

6731/ITS/H/94

PERPUSTAKAAN

ITS

Tgl. Terima

20 OCT 1994

Teknik Sipil

H

No. Agenda Krp.

3491

# TUGAS AKHIR

## STUDI KERUSAKAN JALAN DI DAERAH SURABAYA TIMUR UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PERBAIKAN JALAN

RSS  
685.76  
T. 1  
S. 1  
1994



Oleh :



MILIK PERPUSTAKAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI  
SEPULUH - NOPEMBER

*Dedy Tri Siswono*

NRP. 3863100398

BIDANG STUDI PERHUBUNGAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
1994

# **TUGAS AKHIR**

## **STUDI KERUSAKAN JALAN DI DAERAH SURABAYA TIMUR UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PERBAIKAN JALAN**

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing



IR. INDRASURYA B. MOCHTAR, M.Sc., Ph.D.

**BIDANG STUDI PERHUBUNGAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
1994**

## ABSTRAK

Di Surabaya dan di banyak kota-kota besar di Indonesia banyak dijumpai jalan-jalan mengalami kerusakan. Sebagian besar jalan dalam kota besar jarang dilewati kendaraan berat, sehingga kerusakan yang timbul hanya kerusakan pada perkerasan saja tanpa disertai lendutan balik yang besar. Alternatif penggunaan metode evaluasi kerusakan jalan dengan cara visual lebih praktis, lebih efektif dan lebih murah untuk menentukan urutan prioritas perbaikan jalan. Beberapa metode secara visual umumnya dari luar oleh karena itu perlu penyempurnaan dan pengkajian ulang agar sesuai dengan kondisi di Indonesia. Dan usaha-usaha penyempurnaan metode secara visual yang telah dilakukan memasukkan parameter penilaian yaitu: penilaian berdasarkan jenis, tingkat kerusakan, efek pengrusakannya dengan bobot penilaian yang berbeda tiap tipe kerusakannya, penilaian berdasarkan riding quality (tingkat kenyamanan perjalanan) dan berdasarkan nilai kondisi drainase jalan tersebut.

## KATA PENGANTAR

Kupanjatkan puji sepenuh hati yang meliputi pengertian sanjung puja dan syukur kehadhirat Alloh SWT. Hanya atas rahmat dan hidayah-NYA, Kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, sedapat mungkin aturan-aturan tata-cara penulisan Ilmiah Kami terapkan sebagai acuan penulisannya. Penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai syarat mutlak bagi Kami untuk menyelesaikan program pendidikan sarjana Strata-1 Teknik Sipil di ITS ini. Judul Tugas Akhir Kami adalah " STUDI KERUSAKAN JALAN DI DAERAH SURABAYA TIMUR UNTUK MENENTUKAN PRIORITAS PERBAIKAN JALAN ". Studi yang Kami lakukan adalah untuk melihat kembali metode evaluasi kerusakan jalan secara visual hasil penyempurnaan oleh Indrasurya dan P.Dirgolaksono pada tahun 1990, apakah sudah dirasa tepat dan proposial untuk evaluasi kerusakan jalan secara visual. Dan kemungkinan lain, masih ada kekurangan atau permasalahan yang masih belum terungkap dan terselesaikan. Dalam Tugas Akhir ini Kami berusaha melakukan Studi dengan sebaik mungkin, Agar pengkajian permasalahan dapat terjawab secara baik dengan hasil yang akurat. Tetapi pada kenyataannya studi kerusakan yang Kami lakukan belum tuntas pada penyelesaian pembaharuannya metode-metode yang Kami kaji. Selain itu dalam melaksanakan

survey Kami menggunakan sejumlah petugas survey dengan disiplin ilmu yang berbeda, sehingga tingkat pemahaman hanya terbatas pada kriteria penilaian metode yang digunakan dalam studi. Dan berbagai kendala, hambatan serta keterbatasan pada diri Kami juga dalam mengantisipasi permasalahan yang timbul, sehingga apabila terlihat range dan variasi hasil penilaian yang berbeda serta menyolok antar surveyor, Kami harap maklum dan berlapang dada untuk menerima saran dan kritik yang membangun. Pada akhirnya nanti penyelesaian dan pengkajian Tugas Akhir ini dapat menghasilkan suatu kajian yang obyektif teknis dengan menekan faktor subyektivitas sekecil mungkin.

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir.Indrasurya B. Mochtar, M.Sc, Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang terus memberikan bimbingan, kesempatan dan dorongan moril kepada Kami untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir ini. Khusus kepada Ibu Ir. Noor Endah, M.Sc,PhD. selaku Dosen Wali yang terus memberikan bimbingan dan dorongan moril kepada kami untuk segera menyelesaikan studi Kami. Ucapan serupa kami sampaikan kepada seluruh civitas akademik yang masih memberikan kesempatan kepada Kami untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, yang merupakan beban Kami selama bertahun-tahun.

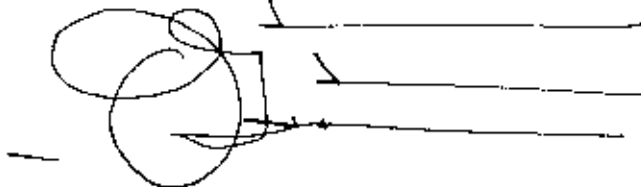
Dan Tak lupa Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu, Bapak, Kakak, Adik dan Sahabat-

sahabatku yang tiada henti selalu mendorong secara moril kepada Kami untuk selalu duduk di depan meja untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dan yang telah membantu secara langsung untuk penyelesaiannya.

Akhirnya, bagaimanapun juga Kami mengharapkan agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan dimanfaatkan sebagaimana semestinya, Amin.

Surabaya, 26 September 1994

Hormat Kami,

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a final horizontal stroke, positioned over three horizontal lines.

Dedy Tri Siswoyo

3863100398

## DAFTAR ISI

	halaman
Abstrak .....	i
Kata Pengantar .....	ii
Daftar Isi .....	v
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Tabel .....	xiv
 <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	 <b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Permasalahan .....	5
1.3. Tujuan Studi .....	6
1.4. Ruang Lingkup Studi .....	6
1.5. Metodologi Studi .....	7
1.6. Penulisan dan Sistematika Tugas Akhir ..	9
 <b>BAB II JENIS-JENIS SISTEM EVALUASI KERUSAKAN JA-</b>	
<b>    LAN .....</b>	<b>11</b>
2.1. Macam-macam Evaluasi .....	15
2.1.1. Evaluasi Kapasitas Struktural ...	17
2.1.2. Evaluasi Riding Comfort .....	22
2.1.3. Evaluasi Skid Resistance .....	27
2.1.4. Evaluasi Distress .....	44

**BAB III JENIS-JENIS KERUSAKAN JALAN DAN PENANGA -**

<b>NANNYA .....</b>	<b>52</b>
3.1. Jenis-jenis Kerusakan .....	52
3.1.1. Retak (Cracking) :.....	54
3.1.2. Perubahan Bentuk (Distorsion) :....	65
3.1.3. Cacat Permukaan (Disintegration) :	72
3.1.4. Kelicinan Permukaan ( Slippery Sur- face ) .....	77
3.1.5. Surface Treatment - Special. Pro.- blem .....	86
3.2. Cara-cara Penanganan Kerusakan Jalan ....	82
3.2.1. Sistem Penyebaran Tegangan pada Lapisan Perkerasan .....	88
3.2.2. Pentingnya Pemeliharaan Shoulders (Bahu Jalan) .....	91
3.2.3. Pentingnya Pemeliharaan Drainase .	97
3.2.4. Penanganan Lapisan Permukaan (Sur- face Coarse) .....	103
3.2.5. Patching .....	107
3.2.6. Penanganan dan Perbaikan dari Ma - sing-masing Jenis Kerusakan :....	111

**BAB IV METODE-METODE PENILAIAN KERUSAKAN JALAN SE-**

<b>CARA VISUAL .....</b>	<b>121</b>
4.1. Metode Bina Marga (1979) .....	121



4.2. Metode Yoganandan (1988) .....	125
4.3. Metode Indrasurya dan Dorgolaksone .....	137
<b>BAB V INVENTARISASI DATA KERUSAKAN JALAN .....</b>	<b>158</b>
5.1. Persiapan Survey Lapangan .....	158
5.2. Pelaksanaan Survey .....	162
5.3. Penilaian Hasil-hasil Survey .....	167
<b>BAB VI ANALISA DATA NILAI KERUSAKAN JALAN .....</b>	<b>182</b>
6.1. Tinjauan Data Hasil Evaluasi secara Umum .....	182
6.1.1. Tinjauan Data Hasil Evaluasi ma - sing-masing Surveyor .....	182
6.1.2. Tinjauan Data Hasil Evaluasi ma - sing-masing metode yang digunakan .....	216
6.1.3. Tinjauan Data Hasil Evaluasi Total Distress Point untuk 3 metode da- lam klasifikasi kondisi jalan yang sama .....	233
6.2. Tinjauan Pengaruh Panjang Seksi terhadap Hasil Evaluasi .....	244
6.3. Tinjauan Cara Observasi masing-masing Ti- pe Kerusakan Jalan !.....	263
6.4. Tinjauan terhadap Metode-metode yang Di - pakai !.....	271

---

BAB VII PENUTUP .....	278
7.1. Kesimpulan .....	279
7.2. Saran .....	284
Daftar Pustaka .....	285

DAFTAR ISI  
BAB VII  
PENUTUP

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 4.1. Nilai Jumlah Kerusakan	124
4.2. Nilai Kerusakan Perkerasan	130
4.3. Tingkat Kondisi Jalan	131
4.4. Kelas Lalu-lintas	131
4.5. Nilai Kerusakan Fasilitas Drainase	135
4.6. Faktor Pengali dan Pembagi Kategori kerusakan	152
Tabel 5.1. Daftar Jalan yang Distudi	160
5.2. Nilai Kerusakan Jalan masing-masing Survey-or Berdasarkan Metode Binamarga	173
5.3. Nilai Kerusakan Jalan masing-masing Survey-or Berdasarkan Metode Indrasurya & Dirgo-laksono	176
5.4. Nilai Kerusakan Jalan masing-masing Survey-or Berdasarkan Metode Yoganandan	179
Tabel 6.1. Rata-rata Nilai Kerusakan Jalan masing-masing Metode yang digunakan Berdasarkan Panjang Seksi 100m	228
6.2. Kondisi masing-masing Seksi Jalan Berdasarkan Metode yang Digunakan	229
6.3. Rata-rata nilai kerusakan jalan masing-masing metode yang digunakan berdasarkan panjang seksi 100 M setelah dikorelasikan dalam nilai pengkondisian jalan yang sama	243

6.4.	Nilai Kerusakan Berdasarkan Panjang Seksi 200m	257
6.5.	Nilai Kerusakan Berdasarkan Panjang Seksi 500m	258
6.6.	Nilai Kerusakan Berdasarkan Panjang Seksi 1000m	259
6.7.	Kondisi masing-masing Jalan Berdasarkan Panjang Seksi 100m, 200m, 500m dan 1000m	260

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1. Diagram Aktivitas Manajemen Perkerasan	13
2.2. Pemisahan Model Ramalan dan Bentuk Monetoring	14
2.3. Jenis Pengukuran Evaluasi Kapasitas Struktural	18
2.4. Bentuk Kecenderungan Umum dari Penurunan Tingkat Pelayanan Satu Jalan terhadap Traffic dan Waktu	25
2.5. Types of Roughness	26
2.6. Hubungan Tingkat Kecenderungan dengan Tahanan Selip	28
2.7. Kecelakaan Selip Akibat Gejala Hydro- planing	30
2.8. Prinsip Penyebab Kelicinan Perkerasan	30
2.9. Kinerja Angka Selip terhadap Keadaan Basah dan Kering	32
2.10. Kinerja Angka Selip terhadap Perubahan musim	32
2.11. Kinerja Angka Selip terhadap Kumulatif Lintasan Kendaraan	32
2.12. Kinerja Tahanan Selip terhadap Kecepatan Kendaraan Berdasarkan Keadaan Basah dan Kering	35

2.13. Kinerja Tahanan Selip terhadap Perubahan Temperatur Permukaan	35
2.14. Kinerja Tahanan Selip terhadap Perubahan Tekanan Angin Ban	35
2.15. Kinerja Tahanan Selip terhadap Perubahan Tebal Lapisan Air pada Bidang Kontak	35
2.16. Kinerja Tahanan Selip terhadap Kumulatif Lalu-lintas Kendaraan Berdasarkan Jenis Agregat yang Digunakan	36
2.17. Kinerja Tahanan Selip terhadap Perubahan Kecepatan Kendaraan Berdasarkan Variasi Kadar Aspal	36
2.18. Diagram Pola Agregate Bersudut pada Permukaan Perkerasan	38
2.19. Jenis Tekstur pada Permukaan Perkerasan	41
2.20. Pengaruh Tekstur Makro terhadap Penurunan Angka Selip	44
2.21. Scematik ilustrasi dari Pengaruh Pemeliharaan Jalan	51
Gambar 3.1. Hair Line Cracking	57
3.2. Alligator Cracking	57
3.3. Edge Cracks	59
3.4. Edge Joint Cracks	59
3.5. Lane Joint Cracks	61
3.6. Widening Cracks	61

3.7. Refection Cracks	63
3.8. Shrinkage Cracks	63
3.9. Retak Selip	64
3.10. Channeling / ruts (alur)	67
3.11. Corrugations	67
3.13. Shoving	69
3.14. Grade Depression / dan Upheaval	69
3.15. Utility Cut Depression	71
3.16. Pot Holes	75
3.17. Raveling	75
3.18. Stripping	76
3.19. Bleeding / Flushing	79
3.20. Polished Agregate	79
3.21. Hasil Deformasi Plastis dalam Perkerasan	85
3.22. Grafik Program Penanganan Jalan	87
3.23. Penyebaran Beban Roda Melalui Lapisan Perkerasan Jalan	88
3.24. Penyebaran Tegangan dan Regangan pada Struktur Perkerasan	90
3.25. Pergerakan Air di Bidang Jalan	99
3.26. Penampang Melintang Jalan Rya dengan ran- cangan Saluran Pencegat / Parit Puncak	100
3.27. Alternatif Pemeliharaan dan Perbaikan Per- kerasan Jalan (After Monimith, TRB Record 700)	106

3.28. Mengangkat Surface dan Base	108
3.29. Beri Lapis Tack Coat pada Dasar dan sisi Verticaling Hole	108
3.30. Penimbunan Kembali Lubang dengan Aspal Hotmix	108
3.31. Penghamparan dan Perapatan Aspal Hotmix	110
3.32. Pemadatan Hotmix	110
3.33. Pengecekan Kerapatan Tambahan dengan Straightedge	110
Gambar 4.1. Formulir pengumpulan data kondisi perke- rasan jalan metode Yoganandan	128
4.2. Formulir pengumpulan data kondisi drai- nase metode Yoganandan	134
4.3. Formulir Inventarisasi metode Indrasur- ya dan Dirgolaksono	151
Gambar 5.1. Peta lokasi jalan-jalan yang distudi	159
Gambar 6.1. s/d 6.27. Grafik hubungan antara total distress point dengan panjang seksi untuk masing- masing jalan yang ditinjau	183-209
Gambar 6.28. s/d 6.36. Grafik hubungan antara rata-rata total distress point hasil penilaian semua surveyor dengan panjang seksi jalan yang ditinjau	218-227



Gambar 6.37. s/d 6.46.

Grafik hubungan antara rata-rata total distress point hasil penilaian semua surveyor dengan panjang seksi jalan yang ditinjau setelah dikorelasi ke dalam nilai pengkondisian yang sama 234-243

Gambar 6.47. s/d 6.55.

Grafik hubungan antara total distress point rata-rata dari penilaian masing-masing surveyor dengan panjang seksi pengamatan 247-256

# B A B I

## P E N D A H U L U A N

---

### 1.1. LATAR BELAKANG :

Surabaya yang kondang dengan sebutan Kota Pahlawan merupakan kota terbesar ke-2 di Indonesia. Padatnya lalu lintas kendaraan bermotor yang melintas di jalan raya di hampir seluruh pelosok jaring-jaring jalan dalam kota merupakan bukti aktivitas dan mobilitas pergerakan orang dan barang di berbagai sektor kegiatan di kota ini tinggi. Pertumbuhan dan perkembangan sosial ekonomi yang pesat menuntut peningkatan dan pengadaan sarana dan prasarana transportasi yang memadai serta menunjang baik secara kualitas maupun kuantitas. Tingginya intensitas dan frekuensi kendaraan yang lewat di atas prasarana jalan yang ada merupakan faktor utama penyebab turunnya tingkat pelayanan jalan. Karena pada umumnya jalan-jalan dalam kota jarang dilewati kendaraan berat, maka penurunan tingkat pelayanan dapat terwujud dengan kerusakan-kerusakan pada permukaan perkerasan jalan saja tanpa disertai lendutan balik yang besar. Adanya lubang-lubang (pot-holes), retak-retak (cracking) dan pengelupasan (raveling) pada permukaan jalan merupakan bukti jalan mengalami penurunan tingkat pelayanan atau jalan dalam kondisi rusak.

Kerusakan-kerusakan kecil yang tidak diantisipasi penanganannya sedini mungkin, menyebabkan kerusakan yang terjadi semakin parah, pengaruhnya semakin luas dan dapat membahayakan lalu lintas yang lewat serta mengurangi kapasitas jalan.

Untuk penanganan kekhawatiran akan kerusakan jalan dan menjaga agar penurunan pelayanan jalan mengikuti garis kecenderungan yang wajar sehingga tidak turun drastis, telah menyebabkan pemberian 3 R ( Resurfacing, Restoration, Rehabilitation = penutupan permukaan ulang, pemugaran, perbaikan ) atau secara umum disebut pemeliharaan jalan. Untuk menentukan urutan prioritas perbaikan jalan perlu suatu studi kerusakan jalan yang menginventarisasi kondisi jalan secara lengkap, baik dengan survey atau penyelidikan teknik untuk mengumpulkan fakta-fakta dari jalan-jalan yang ditinjau. Dari studi itu akan didapat total distress point, yang menentukan urutan prioritas penanganan jalan mana yang perlu didahulukan perbaikannya.

Mengingat jalan-jalan dalam kota jarang dilalui kendaraan berat, kerusakan yang terjadi hanya pada permukaan perkerasan saja tanpa disertai lendutan balik ( rebound deflection ) yang besar. Sehingga evaluasi yang dilakukan melalui penilaian perujudan perkerasan. Banyak cara dilakukan untuk itu diantaranya evaluasi kerusakan jalan secara mekanis yaitu penilaian berdasarkan survey-survey dengan menggunakan alat-alat ukur seperti:

- Untuk pengukuran lendutan dan lendutan balik ( rebound deflection ): Benkelman Beam, Traveling Deflectometer, California Deflectometer, CEBTP Curviameter, Stuttgart Deflectometer.
- Untuk pengukuran lendutan dinamis: Road meter, The Cox Vibrator, Dynaflect, LVDTs, Goodman Vibrator.
- Untuk Pengukuran Roughness: Straidedge, multiple-wheel Devices, Slope Profilometer, GMR Profilometer, Roughometer.

Memang hasil pengukuran dapat dipertanggung jawabkan secara teknis, tetapi untuk kondisi lalu lintas dalam kota yang ramai kurang cocok. Dan keterbatasan penggunaan dimana 1 jenis alat hanya dapat mengukur kerusakan yang tertentu dan harga alat yang relatif mahal, merupakan alasan untuk menetapkan bahwa evaluasi kerusakan jalan secara visual adalah alternatif pemecahan yang tepat, dimana selain praktis, cepat, efektif juga relatif murah. Sistem ini sangat tepat untuk diterapkan di Indonesia.

Metode-metode evaluasi kerusakan jalan secara visual sudah banyak dikembangkan dinegara-negara lain dan yang dianggap telah cukup memadai, ternyata tidak dapat diterima begitu saja, karena adanya batasan-batasan dalam pengembangan teknologi-teknologi tersebut. Beberapa batasan dapat dikemukakan antara lain tingkat teknologi, perbedaan standart, geografi, iklim, sifat-sifat bahan, beban lalu lintas dan keadaan lingkungan yang lain.

Metode evaluasi secara visual untuk pemeriksaan jalan yang umumnya digunakan di Indonesia adalah metode Bina Marga, berhubung hasil penilaian yang dilakukan dengan metode tersebut kurang sesuai dengan kondisi yang sebenarnya, di mana dalam penilaian total distress point jalan dikategorikan rusak tetapi kenyataan di lapangan kondisi jalan masih dalam kondisi baik. Kebanyakan metode-metode diadopsi dari luar, berbagai usaha penyempurnaan yang dilakukan oleh Yoganandan serta Harianto dan Abidin, yang kriteria penilaiannya disesuaikan dengan keadaan di Indonesia telah dilakukan tetapi hasil yang didapatkan kurang memuaskan masih ada kekurangannya.

Pada tahun 1990 Indrasurya dan P.Dirgolaksono menyempurnakan penilaian metode-metode diatas dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan masing-masing metode yang dikondisikan sesuai dengan kondisi jalan di Indonesia. Dalam metode ini dimasukkan 3 unsur penilaian yaitu : penilaian berdasarkan kualitas kenyamanan berkendara, penilaian berdasarkan jenis, tingkat kerusakan dan efek pengerusakannya dengan bobot nilai yang berbeda untuk masing-masing jenis kerusakan dan penilaian berdasarkan kondisi drainase jalan tersebut. Adapun demikian pada metode Indrasurya dan P.Dirgolaksono hubungan antara nilai kondisi drainase dengan kerusakan jalan belum dapat dijabarkan secara jelas, oleh karena itu perlu studi lanjutan yang membahasnya

untuk studi ulang.

## 1.2. PERMASALAHAN :

Berdasarkan latar belakang yang ada maka permasalahan paling utama yang dihadapi disini ialah sejauh mana keakuratan Evaluasi Visual dengan menggunakan metode hasil usaha penyempurnaan yang dilakukan oleh Indrasurya dan P.Dirgolaksono, untuk penilaian tingkat kerusakan jalan yang sesuai dengan kondisi di Indonesia. Mengingat mungkin masih ada faktor-faktor lain yang belum diperhitungkan dalam metode tersebut, yang mempengaruhi harga-harga penilaian distress point, maka diusahakan dalam Tugas Akhir ini dapat dibahas rincian masalah tersebut sebagai berikut :

- 1.2.1. Apakah usaha penyempurnaan penilaian kerusakan jalan yang dilakukan oleh Indrasurya dan P.Dirgolaksono masih perlu diperbaiki.
- 1.2.2. Masalah pengaruh panjang seksi jalan terhadap ketelitian pengamatan dan hasil evaluasi masing-masing metode penilaian kerusakan jalan yang digunakan.
- 1.2.3. Masalah Deviasi pembacaan oleh masing-masing penilai/ pengamat dilihat pengaruhnya terhadap obyektivitas pada penilaian.
- 1.2.4. Masalah pengaruh nilai kondisi drainase dengan kerusakan perkerasan jalan.

### 1.3. TUJUAN STUDI :

Dari permasalahan yang ada maka tujuan studi dalam pembahasan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1.3.1. Membuat tabel dan grafik tingkat kerusakan jalan masing-masing metode yang digunakan.
- 1.3.2. Menentukan pengaruh panjang seksi jalan untuk mendapatkan hasil penilaian kerusakan jalan yang optimum dan terhadap ketelitian pengamatan, antara panjang seksi jalan 100 M dengan 200 M, 500 M dan 1000 M.
- 1.3.3. Melihat pengaruh jumlah surveyor terhadap obyektivitas penilaian kerusakan jalan masing-masing metode.
- 1.3.4. Melakukan usaha perbaikan metode Indrasurya dan P.Dirgolaksono bila dirasa perlu.

### 1.4. RUANG LINGKUP STUDI :

Pembatasan permasalahan yang digunakan dalam pembahasan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- 1.4.1. Studi yang akan dilakukan ini, hanya menilai tingkat kerusakan jalan untuk menentukan urutan prioritas perbaikan jalan dengan tidak meninjau kondisi konstruksi bawah perkerasan.
- 1.4.2. Pengambilan ruas jalan untuk studi kasus pada  $\pm$  10 ruas jalan di daerah Surabaya Timur dengan kondisi

baik sampai dengan buruk.

- 1.4.3. Penentuan kondisi jalan dengan Evaluasi Visual berdasarkan 4 (empat) metode penilaian yang ada, yaitu metode Binamarga, metode Yoganandan, metode Indrasurya dan P.Dirgolaksono.
- 1.4.4. Untuk jenis evaluasi kapasitas struktural dan skid resistance tidak dipakai dalam penentuan prioritas perbaikan, tetapi dibahas hanya tentang maksud dan tujuan evaluasi, bentuk pengukuran dan peralatan yang digunakan.
- 1.4.5. Tidak dibahas analisa biaya pada metode perbaikan yang diusulkan untuk jalan-jalan yang ditinjau.

#### 1.5. METODOLOGI STUDI :

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, studi yang dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut :

##### 1.5.1. Persiapan Survey :

- a. Penentuan ruas jalan di wilayah Surabaya Timur sebagai studi kasus yang akan ditinjau kerusakannya, ± 10 ruas jalan dari indikasi baik sampai dengan jelek.
- b. Metode yang digunakan dalam evaluasi visual untuk menilai kerusakan terhadap jalan tersebut dengan menggunakan metode yang ada yaitu metode Binamarga, metode Yoganandan, metode Indrasurya dan P.Dirgolaksono.



- c. Training pengamat/penilai agar memahami filosofi masing-masing metode penilaian yang digunakan.
- d. Uji coba survey pada satu ruas jalan untuk membiasakan penggunaan/pengisian formulir penilaian kerusakan jalan pada masing-masing metode.

#### 1.5.2. Survey :

- a. Survey dilakukan dengan sepeda motor dan untuk menilai riding quality digunakan mobil jeep/Hardtop.
- b. Survey dilakukan oleh 10 orang pengamat/penilai yang mengerti konstruksi jalan dan telah ditraining lebih dulu, untuk mendapatkan hasil yang seoptimal dan seobyektif mungkin.
- c. Survey dilakukan tahap demi tahap perjenis panjang seksi sampai tuntas baru dilakukan jenis panjang seksi yang lain pada ruas jalan yang ditinjau. Panjang seksi 100 M diselesaikan dulu, baru dilanjutkan panjang seksi 200 M, 500 M, 1000 M.
- d. Pengisian formulir penilaian masing-masing metode dilakukan pada saat survey.

#### 1.5.3. Pendataan :

- a. Pembuatan tabel/grafik masing-masing metode yang digunakan.
- b. Dibandingkan hasil yang diperoleh antara panjang seksi 100 M dengan panjang seksi 200 M, 500 M, dan 1000 M.

- c. Dilihat sampai dimana Deviasi Pembacaan masing-masing pengamat/penilai.

#### 1.6. PENULISAN DAN SISTEMATIKA TUGAS AKHIR

Penulisan tugas akhir ini pada Bab I, yaitu pendahuluan. Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, permasalahan, tujuan studi, ruang lingkup studi tentang batasan-batasan pembahasan permasalahan dalam tugas akhir ini. Dan juga diberikan urutan tata cara evaluasi yang dijelaskan pada metodologi studi, serta diberikan bagaimana penulisan dan sistematika dari Tugas Akhir ini.

Pada Bab 2, pembahasan tentang manajemen perkerasan dan berbagai macam evaluasi kerusakan jalan yang mendasari penentuan alternatif sistim evaluasi kondisi secara visual.

Pada Bab 3, pembahasan tentang jenis-jenis kerusakan jalan baik dari segi penyebab kerusakan dan akibat atau efek penyebarannya. Serta diberikan sistem-sistem penanganannya dan sistem pembinaan jalan secara umum.

Pada Bab 4, pembahasan mengenai macam-macam metode yang digunakan untuk evaluasi kerusakan jalan secara visual yang akan dibandingkan dan dikaji ulang dalam tugas akhir ini.

Pada Bab 5, mengenai inventarisasi data, yang diwujudkan berupa grafik-grafik dan tabel-tabel yang menunjukkan Total Distress dari masing-masing ruas jalan, menurut segmen

dan surveyor.

Pada Bab 6, pembahasan tentang analisa data dari grafik dan tabel yang telah didapatkan dari bab 5. Sebagai dasar untuk perlu tidaknya tindakan penyempurnaan dari sistim evaluasi yang ada.

Dan sebagai penutup adalah Bab 7. Dimana pada bab ini berisikan tentang kesimpulan studi yang telah dilakukan serta diberikan saran-saran dari penyusun Tugas Akhir ini.

## B A B II

### JENIS-JENIS SISTEM EVALUASI KERUSAKAN JALAN

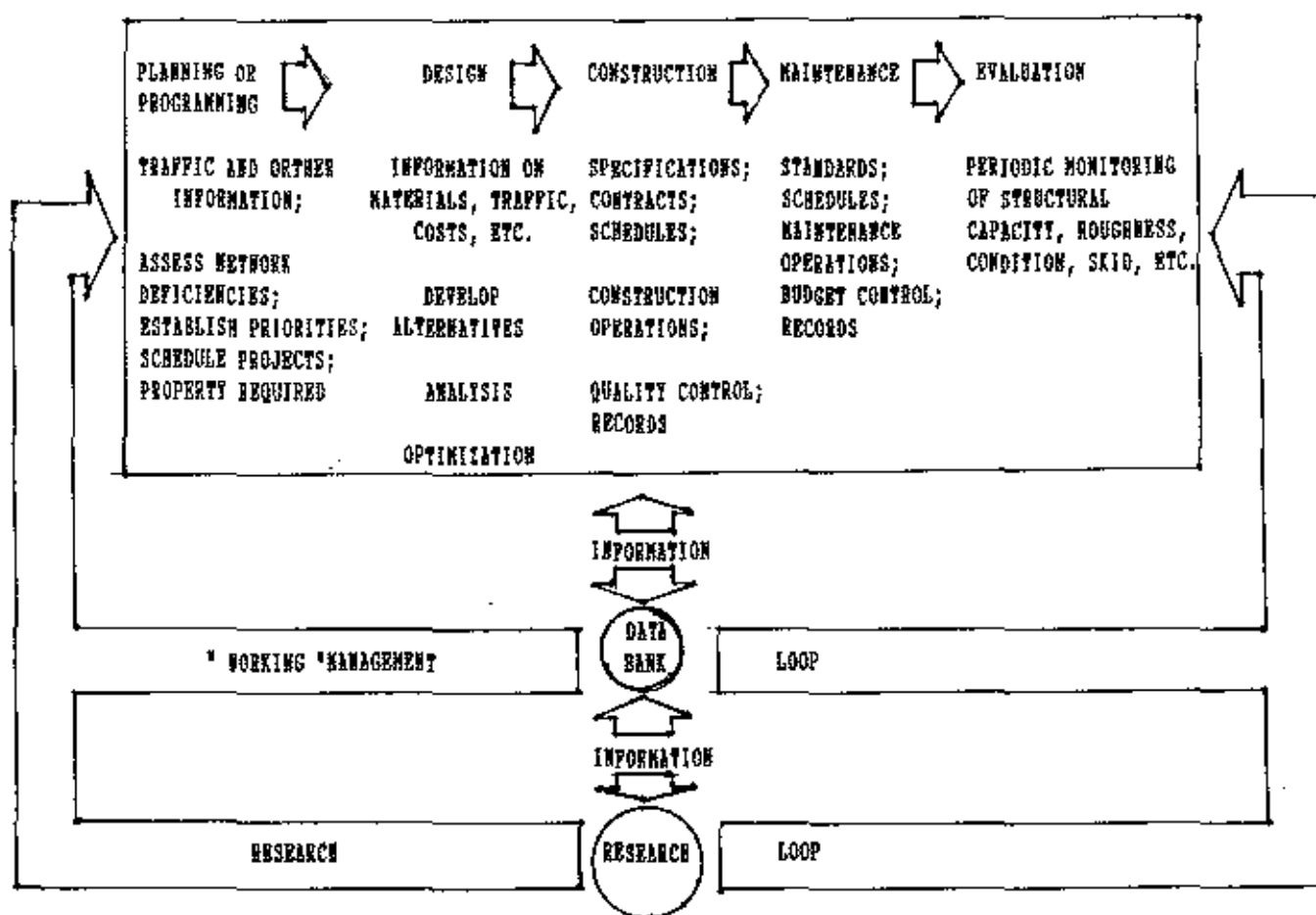
---

Di Indonesia dan di banyak negara sedang berkembang sekarang ini, yang perlu mendapat perhatian utama dan serius oleh jawatan jalan raya ( khususnya di negara kita : Ditjen Bina Marga DPU, DLLAJR, Departemen Perhubungan dan Instansi lain yang terkait ) adalah pada manajemen perkerasan. Dimana dengan membuat sistem jalan yang sesuai alam tropis seperti keadaan di Indonesia ini, yaitu jalan harus tahan segala cuaca ( musim kemarau dan penghujan ). Dengan tujuan seperti ini diperlukan perencanaan yang tepat dan pelaksanaan pembangunan fisik yang terkontrol di Lapangan. Persoalannya hanyalah bagaimana menjaga agar jalan sejak mulai dibuka untuk lalu lintas kendaraan, dapat memberikan pelayanan yang baik sampai akhir masa pelayanan jalan. Perlu kita ketahui kemunduran fisik dan pelayanan jalan seiring dengan perkembangan lalu lintas kendaraan yang lewat, tetapi yang menjadi masalah disini agar perkerasan jalan tidak mengalami penurunan struktur serta pelayanan secara drastis dan cepat pada masa pelayanan. Oleh karena itu pada manajemen perkerasan yang bijaksana tentu menjaga hal-hal seperti itu tidak terjadi, untuk maksud tersebut dilakukan suatu 'program pembinaan dan pemeliharaan jalan yang rutin dan tepat waktu'.

Untuk menentukan kegiatan pembinaan jalan yang dimaksud perlu evaluasi kondisi dan performance perkerasan, untuk itu banyak cara dapat dilakukan. Istilah-istilah yang digunakan bermacam-macam dan banyak definisi yang kurang jelas, dimana berbagai syarat-syarat seperti : performance, nilai kemampuan pelayanan, kondisi permukaan, tingkat kecukupan (sufficiency ratings), safety dan syarat-syarat lainnya sangatlah mungkin untuk dapat dipertukarkan dengan hal yang bertujuan sama oleh seorang ahli jalan. Definisi dan syarat-syarat seperti itu kadang-kadang tak tepat dan berbeda-beda serta bermacam-macam hal dimana perbedaan standard, perbedaan kondisi lingkungan dan perbedaan kesadaran konstruksi diantara orang-orang yang berkecimpung dalam masalah jalan, baik pemakai maupun ahli jalan, akan memberikan rumusan korelasi antara perujudan dan nilai konstruksi yang berbeda-beda. Berangkat dari latar belakang perbedaan itu tentunya akan mempengaruhi interpretasi masing-masing ahli jalan dalam menentukan dan mengambil keputusan pada suatu kegiatan pembinaan jalan. Suatu contoh: dua gugus tugas ahli jalan merencanakan suatu ruas jalan untuk melayani lalu lintas kendaraan selama 15 tahun. Gugus tugas yang pertama tidak mengijinkan satu kerusakanpun terjadi baik retak atau lubang-lubang pada permukaan perkerasan jalan selama 15 tahun, jadi kegiatan pemeliharaan yang diinginkannya harus dilakukan secara rutin (minor maintenance). Sedang ahli yang kedua su-

dan merasa puas, dimana jalan dapat dilalui kendaraan dengan aman sebelum keruntuhan total terjadi atau setelah kerusakan kerusakan berat atau parah terjadi (depth rust) pada perkerasan, baru dilakukan usaha perbaikannya (mayor maintenance).

Pada manajemen perkerasan yang selalu menjadi perhatian yang utama adalah kondisi perkerasan. Selanjutnya aktivitas manajemen perkerasan dapat dilihat pada gambar 2.1.

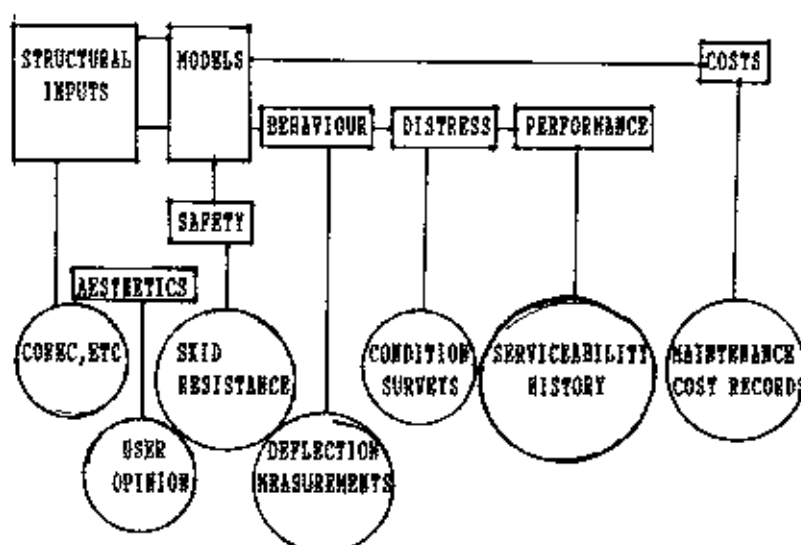


GAMBAR 2.1. DIAGRAM AKTIVITAS MANAJEMEN PERKERASAN.

Ditunjukkan pada diagram di atas bahwa fase pemeliharaan mencakup penetapan program dan penjadwalan untuk pekerjaan serta perbaikan yang dimaksudkan untuk operasi kemunduran fisik jalan yang tidak semestinya seperti terjadinya cracking, distortion, patching, potholes, dan lain-lain, untuk dicatat dan dikirim ke bank data.

Pada sistem manajemen perkerasan global di atas fase evaluasi perkerasan mendapat perhatian secara periodik pada masa pelayanan, dengan maksud untuk mendapatkan data-data dari pengukuran sebenarnya pada tiap karakteristik perkerasan jalan seperti: kapasitas struktur, roughness, distress dan skid resistance.

Informasi-informasi fisik yang didapat sebagai data masukkan tersebut telah memberikan gambaran untuk pengembangan model ramalan yang diperlukan dan contoh evaluasi atau monitoring yang harusnya dilakukan seperti diperlihatkan pada gambar 2.2.



GAMBAR 2.2. PEMISAHAN MODEL RAMALAN DAN BENTUK MONITORING

## 2.1. MACAM-MACAM EVALUASI

Dari perwujudan perkerasan dapat diharapkan hasil penilaian yang lebih obyektif terhadap kemampuan jalan sehubungan dengan fungsi yang ditetapkan. Penilaian yang lebih obyektif teknis yang dimaksudkan adalah penilaian yang didasari oleh imbalan nilai yang serasi antara kedua kelompok yang berkepentingan, kelompok pemakai dan kelompok ahli jalan. Keserasian sebagaimana dimaksudkan akan hanya terpenuhi apabila batasan-batasan untuk itu terpenuhi.

Kegagalan yang terjadi pada perkerasan jalan menurut E.J. Youder dan M.W. Witezak (1959) dapat digolongkan atas dua bagian yaitu, kegagalan struktur ( structural failure ) dan kegagalan fungsional ( functional failure ). Oleh karena itu secara tegas dengan pendekatan terpisah untuk mengevaluasi kondisi dapat dinyatakan sebagai berikut:

- a). Study Functional Behaviour, yang menggunakan konsep service ability performance dimana perhatian utama pada semua fungsi perkerasan yang ditinjau berdasarkan respon pemakai jalan. Yaitu bagaimana sebaiknya jalan memainkan peranan sebagai 'Riding Surface' dalam melayani lalu lintas kendaraan.
- b). Study dari kecukupan struktural, yang sebelumnya menggunakan pengukuran secara mekanis.

Sebenarnya pada manajemen perkerasan yang baik perlu



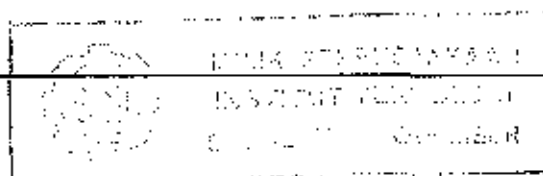
dilakukan kedua-duanya, dimana kemampuan pelayanan adalah pengukuran pada kondisi sekarang dan evaluasi secara mekanis atas kapasitas struktur digunakan untuk mengestimasi kemampuan yang akan datang. Dimana kenyataannya mungkin kapasitas struktur yang rendah dapat menyebabkan turunnya kemampuan pelayanan dengan cepat, sungguhpun pada saat itu tingkat kemampuan pelayanan masih baik.

Tapi mengingat keterbatasan untuk penggunaan alat-alat ukur dimana satu jenis alat hanya dapat digunakan untuk mendeteksi jenis kerusakan yang tertentu, dan harga alat yang mahal, maka perlu sistem evaluasi yang lebih cepat, praktis dan lebih murah. Alternatif yang terbaik untuk kondisi negara kita adalah *evaluasi kerusakan jalan secara visual*.

Yang menjadi permasalahan sekarang, diantara batasan-batasan tersebut yang paling menonjol dapat dikemukakan disini ialah " *Keaslian dan homogenitas konstruksi perkerasan* " yang dimaksud.

Tingkat keaslian dan homogenitas konstruksi perkerasan akan menentukan "konsistensi hubungan antara perwujudan dan nilai kemampuan konstruksi", yang pada dasarnya merupakan sasaran pokok yang harus dicapai. Dimana berkurangnya kemampuan konstruksi yang mendapat perlakuan pemeliharaan jalan secara kontinyu/rutin, tentunya akan ter-refleksi pada perwujudan permukaan jalan misalnya adanya raveling, retak-retak, serta kerusakan-kerusakan lainnya.

Dedy Tri Siswoyo



3863100398

Dan untuk mengadopsi/menangkap tanggapan pengemudi dapat dilihat pada tingkat Riding Quality serta gerakan lalu lin tus kendaraan terhadap adanya suatu type kerusakan di permukaan jalan.

Untuk lebih mencapai penilaian yang obyektif teknis tentunya kita perlu juga tahu tentang scope evaluasi yang mendasari kesesuaian perwujudan permukaan perkerasan yang ada, sehingga kerusakan-kerusakan yang terjadi/muncul merupakan indikasi atau menandakan sedikit banyak adanya kemunduran kapasitas struktur atau kajian tentang hubungan sebab akibat dari kedua hal tersebut.

Kategori evaluasi secara garis besar adalah terdiri dari :

- Kapasitas struktur
- Riding Comfort ( kenyamanan perjalanan )
- Skid Resistance ( kemampuan menahan selip )
- Distress ( kerusakan )

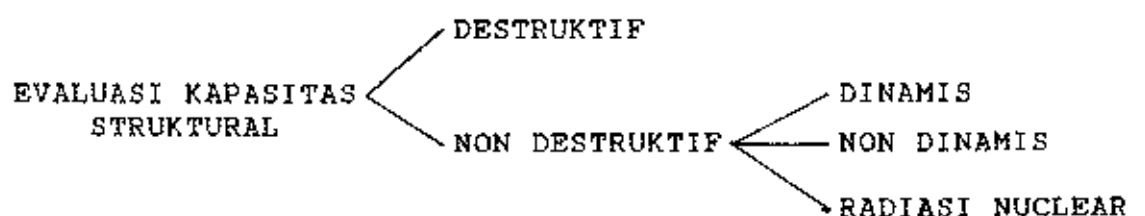
#### **2.1.1. EVALUASI KAPASITAS STRUKTURAL**

Evaluasi kapasitas struktural adalah pengukuran yang dilakukan terhadap struktur perkerasan jalan baik secara langsung ataupun tidak langsung, dimana penyelidikan ini juga berperan penting dalam mendukung berbagai sistem evaluasi kondisi yang dilakukan, yang ditujukan untuk :

- a. Memonitor atau mengukur beberapa karakteristik dari perkerasan baik kepadatan, tebal lapisan, kelakuan material dalam lapisan setelah beban berulang, susunan struktural, tegangan dan regangan, modulus elastisitas dll.
- b. Perbandingan empiris pengukuran sifat, biasanya lendutan yang diijinkan serta diestimasi dari kekuatan yang lalu pada perkerasan.
- c. Perbandingan dari pengukuran sifat dengan kriteria perhitungan yang diperbolehkan.
- d. Umpan balik dari info penyelidikan yang lalu, kedalam metode rancangan yang ada untuk menaksir umur sisa dari struktur perkerasan yang ada.
- e. Kombinasi metode dengan menggunakan test material untuk mendapatkan masukan pada analisa teoristis, seperti analisa kelelahan dan pengukuran sifat untuk menetapkan batasan-batasan kriteria.

Evaluasi kapasitas struktural dilakukan secara mekanis.

Adapun jenis pengukuran lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Jenis pengukuran evaluasi kapasitas struktural.

Dimana perbaikan perwujudan permukaan perkerasan jalan (performance) atau peningkatan riding surface atau perbaikan skid resistance tipis pada permukaan untuk tujuan keamanan yang lebih mantap tanpa mengecek ulang tingkat kecukupan struktural perkerasan jalan yang ada, apakah jalan dalam kondisi sekarang ini masih mampu melayani dan mendukung beban dari perkiraan perkembangan lalu lintas pada masa yang akan datang atau sampai batas masa pelayanan jalan berakhir, ini sebenarnya merupakan kebijaksanaan yang kurang tepat pada manajemen perkerasan.

Yang menjadi perhatian disini adalah sampai dimana hubungan dan pengaruhnya antara kapasitas struktur yang ada setelah dibuka untuk lalu lintas kendaraan pada satu periode waktu dengan terjadinya kerusakan pada permukaan jalan seperti adanya retak-retak, lubang-lubang, alur-alur, lepas-lepas atau kerusakan lainnya.

Apabila kecenderungan hubungan sebab akibat ini ada, berarti adanya suatu type kerusakan terjadi pada permukaan jalan dapat diprediksikan atau sebagai indikasi adanya penurunan kemampuan pelayanan yang dapat menunjukkan batas-batas ukuran dari kemampuan struktur apakah itu disebabkan karena kelelahan (fatigue), failure (kegagalan) dari suatu rancangan struktur atau pengerjaan pengaspalan yang kurang benar dalam pemadatannya. Sebagai contoh banyaknya retak-retak pada permukaan jalan, biasanya sebagian besar

karena akibat proses ageing (penuaan aspal karena sinar matahari), sehingga dengan cepat sebagai petunjuk praktis untuk sistem penanganannya bahwa bitumen pada perkerasan perlu pematangan (rejuvenators). Pengetahuan praktis ini sangat membantu secara dini dalam penentuan alternatif penanganan pemeliharaan jalan. Apakah jalan hanya perlu pemeliharaan ringan, perbaikan atau pelapisan ulang? Sehingga nantinya evaluasi visual yang dilakukan untuk mendeteksi kerusakan pada perwujudan permukaan jalan yang ada akan lebih akurat dan dapat diterima secara obyektif teknis.

#### A. EVALUASI NON DESTRUKTIF

Evaluasi ini baik untuk dilakukan, karena proses pengukurannya tanpa merusak komponen itu sendiri. Pengukuran dilakukan pada atau dekat perkerasan jalan atau dikondisikan sebagai mana lendutan atau reaksi perkerasan terhadap gaya yang dapat dideteksi oleh alat ukur non destruktif. Pengukuran ini dapat dilakukan berulang-ulang pada tempat yang sama selama masih diperlukan.

Pada umumnya metode test non destruktif ada tiga macam yaitu :

- Pengukuran pada reaksi terhadap beban statis atau pembebanan tunggal terhadap beban yang bergerak pelan.
- Reaksi terhadap beban yang berulang atau beban dinamis.

- Reaksi kontrol dari reaksi nuklir : ini dimaksudkan untuk mengestimasi keadaan perkerasan itu, misalnya kepadatan material lapisan dalam.

Alat-alat yang biasanya dipakai untuk pengukuran ini antara lain :

- Benkelman Beam
- Lacroix Deflectometer
- California Deflectometer
- Donesh Deflectometer
- Travcling Deflectometer
- CEBTP Curviameter
- South African Curviameter
- Road Rater
- Shuttgart Deflectometer
- Plat Bearing / CBR

#### B. EVALUASI DESTRUKTIF

Evaluasi kecukupan struktural dilakukan dengan merusak struktur perkerasan. Seringkali methode ini dilakukan sebagai tindak lanjut dari pengukuran secara tak langsung. Cara yang digunakan untuk pengambilan contoh pada evaluasi destruktif ini tergantung dari macam informasi yang diinginkan.

Biasanya pemotongan pada setiap lapisan perkerasan

dalam pengambilan contoh untuk diselidiki. Keberhasilan dari penelitian yang obyektif ini tidaklah selalu diwujudkan dalam tindakan nyata, namun melihat beberapa alasan diatas dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan.

Yang menjadi koreksi dan dipertimbangkan disini adalah cara yang dilakukan evaluasi destruktif ini dalam pengambilan contoh dengan merusak permukaan perkerasan, dan penambalan pada satu atau beberapa tempat akan mengurangi nilai perwujudan permukaan perkerasan itu sendiri.

#### 2.1.2. EVALUASI RIDING COMFORT

Maksud dari perkerasan jalan raya adalah untuk lalu lintas dan melayani masyarakat. Kemampuan pelayanan suatu struktur perkerasan jalan yang secara teknis dapat dinilai mempunyai kapasitas struktur yang cukup untuk memikul beban lalu lintas belum tentu memberikan kesan yang baik secara fungsional. Performance atau tampilan dari perwujudan permukaan perkerasan jalan merupakan fungsional jalan yang dapat memberikan kesan secara langsung pada pemakai jalan.

Sehubungan dengan itu kadang-kadang masalah terbesar dari perbedaan engineer perkerasan jalan adalah yang berhubungan dengan pertanyaan, "Apakah perkerasan jalan dapat diterima ?" , jawaban untuk pertanyaan itu tentunya adalah kualitas dan subyektivitas dari opini yang berkembang. Opini pemakai ja-

lan adalah hampir beda sama sekali dalam menentukan tingkat dari "roughness".

Oleh karena itu untuk menentukan sikap bahwa jalan dapat diterima secara struktural juga harus dapat diterima secara fungsional. Dimana jalan secara fungsional adalah merupakan fungsi kemampuan pelayanan jalan tersebut selama masa pelayanan jalan. Studi yang menentukan fungsional atau analisa performance diperlukan informasi tentang sejarah "riding quality" dari perkerasan tertentu yang memasukkan data lalu lintas untuk suatu periode waktu tertentu. Karena tidak selamanya pada masa pelayanan, performance suatu perkerasan jalan selalu dapat memberikan pelayanan seperti kondisi semula. Ini disebabkan pembebanan lalu lintas akan menyebabkan kemunduran-kemunduran pada permukaan jalan seperti adanya polihsed agregat, flushing, patching, distorsi dan lubang-lubang yang dapat menyebabkan berkurangnya tingkat riding quality. Ini dapat ditentukan melalui penyelidikan secara periodik dan pengukuran perkerasan dengan "riding quality" yang digabungkan dengan rekaman data lalu lintas pada periode waktu tertentu. Gambar 2.4. menunjukkan kemunduran riding quality atau fungsi perkerasan yang memberikan definisi pavement performance.

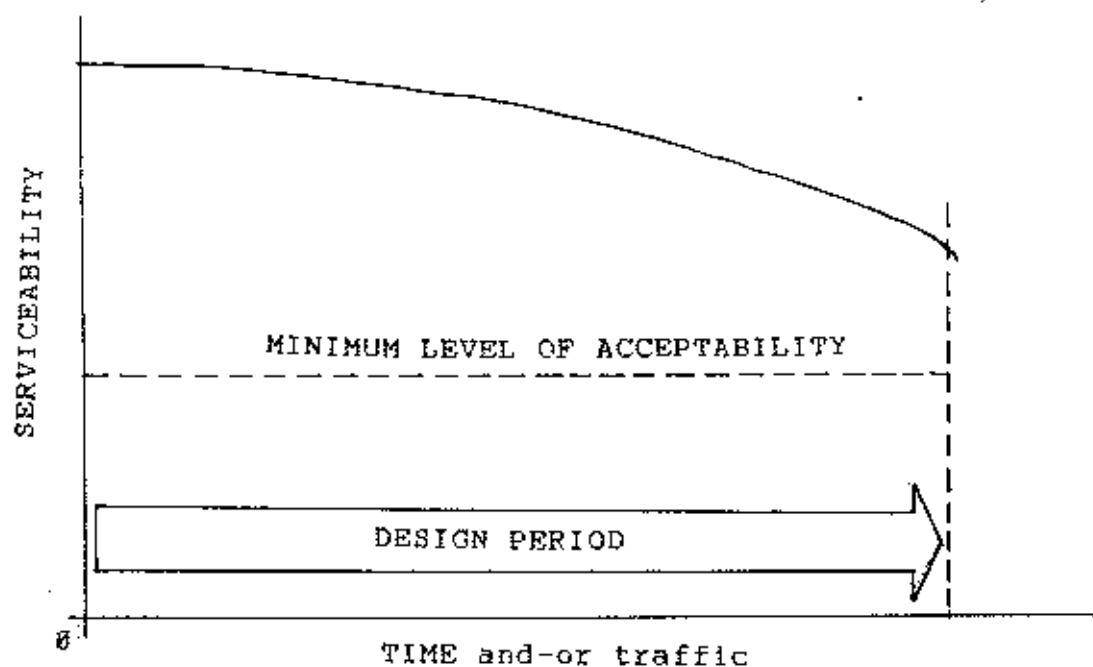
Dengan nyata sebuah jalan dibangun dengan standart tinggi dapat diterima dan berdasarkan "Service ability performance concept" yang dikembangkan oleh Casey dan Irick



bahwa dengan nyata untuk tujuan mana sebuah jalan harus dibangun dengan standard tertentu, dapat diterima dan meningkatkan smooth, comfortable, safe ride. Oleh karena itu dalam pengukuran harus memperhatikan hubungan yang jelas dan tegas dengan pemakai, yang dipengaruhi beberapa faktor :

- a. Ketergantungan dari apakah kehalusan dapat diterima oleh karakteristik motor atau kendaraan.
- b. Respon dari karakteristik penampilan oleh beberapa faktor seperti adanya retak-retak, lubang-lubang, distorsi atau fatigue dari satu atau lebih lapisan dari struktur perkerasan jalan, warna, kondisi shoulders dan lain-lain.

Perlu kita ketahui kemampuan pelayanan suatu perkerasan jalan sebagian besar merupakan fungsi dari roughness. Studi tentang ini dilakukan oleh AASHO Road Test dimana  $\pm 95\%$  kemampuan pelayanan dipengaruhi oleh roughness dan profil permukaannya. Koefisien korelasi pada saat ini rumus kemampuan pelayanan hanya akan memperbaiki sebanyak 5 %, jika faktor-faktor lain ditambah. Hussien berpendapat bahwa tak ada keraguan-keraguan bahwa manusia mempunyai penilaian yang luas tentang kehalusan dan kerataan (roughness) jalan yang searti dengan senang atau tidak. Kerataan jalan tidaklah mudah untuk digambarkan atau didefinisikan dan akibat dari pemberian tingkatan pada roughness biasanya bawaan pertimbangan dimaksudkan seperti kecepatan dan karakteristik kendaraan.



GAMBAR 2.4. BENTUK KECENDERUNGAN UMUM DARI PENURUNAN TINGKAT PELAYANAN SATU JALAN TERHADAP TRAFFIC DAN WAKTU.

Pada gambar 2.5 menunjukkan indikasi dari type roughness yang mempengaruhi "Riding Quality" dari perkerasan. Hasil penelitian, sebagai indikasi faktor utama yang mempengaruhi tingkat pelayanan dari perkerasan adalah longitudinal distorion seperti yang ditunjukkan pada bagian atas dari gambar. Gangguan yang dapat diakibatkan bermacam-macam frekuensi dan Amplitudo yang menyebabkan terjadinya goyangan kekanan-kiri dalam kendaraan yang berjalan diatas permukaan perkerasan jalan. Selanjutnya transverse distorsions dapat menyebabkan tidak nyaman pada penumpang karena terjadi goncangan. Alat-alat yang sering digunakan pada pengukuran

roughness adalah sebagai berikut :

- Fixed Horizontal Plane (straighedge)
- Multiple - Wheel Deviges.
- Slope Profilometer.
- Chloe Profilometer.
- Roughness.
- The Road Meter.

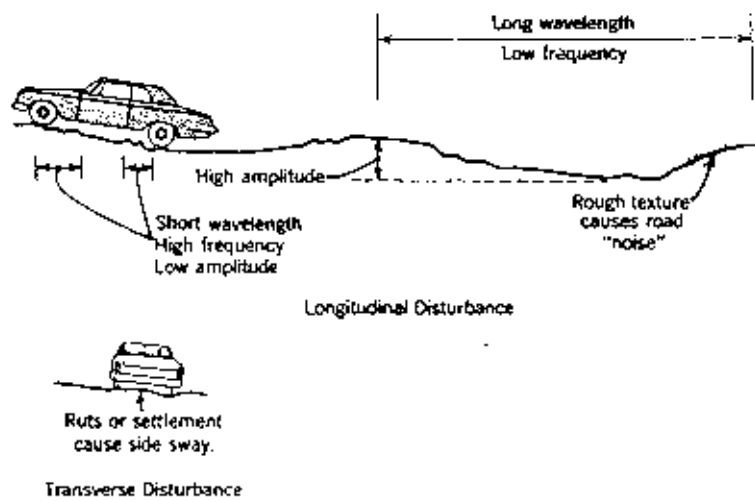


Figure 2.5. Types of roughness.

### 2.1.3. EVALUASI SKID RESISTANCE

#### A. UMUM

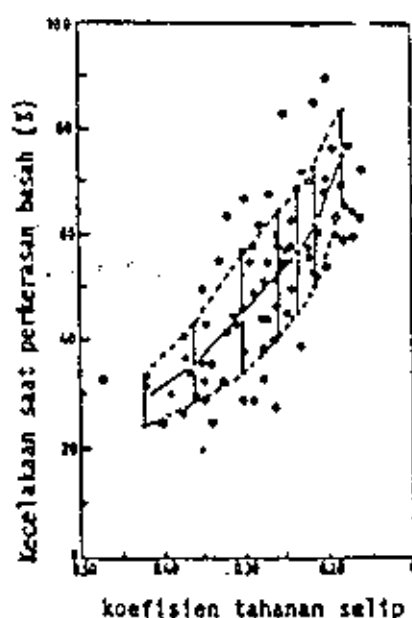
Jalan raya sebagaimana fungsinya untuk memberi pelayanan lalu-lintas yang menjamin kelancaran dan kenyamanan juga harus menjamin keselamatan pemakai jalan sampai di tujuan. Untuk maksud itu, jalan harus memenuhi syarat standard spesifikasi teknis yang tinggi seperti yang telah ditetapkan oleh Dirjen Bina Marga, DPU. Keselamatan lalu-lintas jalan raya dewasa ini mulai menjadi perhatian pemerintah dalam upaya menghindari kecelakaan lalu-lintas, serta banyak instansi yang terkait dan bahkan ada badan asuransi berminat untuk ikut membina ketertiban lalu-lintas, walaupun demikian musibah semacam ini masih sering terjadi.

Kecelakaan lalu-lintas mempunyai berbagai bentuk termasuk yang diakibatkan oleh "perilaku atau kelalaian" pengemudi, kondisi kendaraan atau benturan antara kendaraan dan kondisi lingkungannya. Disamping faktor-faktor tersebut terdapat faktor lain yang dapat ikut menyumbangkan terjadinya kecelakaan lalu-lintas jalan, yakni faktor kondisi permukaan perkerasan jalan. Dari data yang ada kecelakaan spesifik akibat selip tidak significant, namun demikian dampak yang diakibatkan oleh kecelakaan tidak hanya tergantung dari frekwensinya akan tetapi kualitas terjadinya kecelakaannya.

Beberapa kasus merupakan angka kecelakaan lalu lin-

tas cenderung meningkat pada jalan yang mempunyai nilai tahanan selip rendah. Gambar 2.6 diperoleh dari penelitian di negara lain (Jepang), menunjukkan hubungan naiknya angka kecelakaan disebabkan turunnya tahanan selip.

Pengukuran tahanan selip atau gelincir "Skid Resistance" pada permukaan perkerasan jalan dimaksudkan untuk mengetahui kualitas perkerasan ditinjau dari tekstur mikro. Parameter tersebut menjadi tolak ukur apakah permukaan perkerasan masih dalam keadaan aman atau telah mencapai kondisi kritis sehingga berpotensi terhadap terjadinya kecelakaan lalu lintas yang diakibatkan oleh selip. Oleh sebab itu dalam melakukan penilaian kondisi perkerasan maka faktor tahanan selip merupakan kriteria utama ditinjau dari aspek keselamatan lalu lintas jalan.



Gambar 2.6. - Hubungan tingkat kecelakaan dengan tahanan selip.

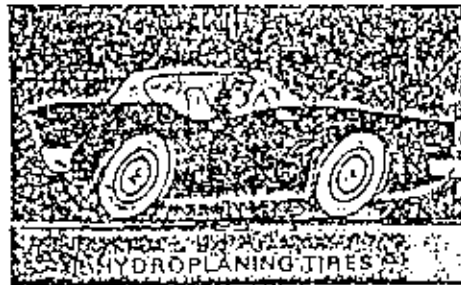
**B. TAHANAN SELIP.**

Tahanan selip atau gelincir 'skid resistance' adalah gaya yang timbul pada saat ban kendaraan menmahan terjadinya selip akibat berputarnya roda di atas permukaan jalan. Kondisi permukaan jalan merupakan salah satu faktor utama penyebab terjadinya kecelakaan lalu-lintas kendaraan berkecepatan tinggi. Kecelakaan lalu-lintas tersebut sebagian besar akibat hilangnya gaya yang dihasilkan oleh roda kendaraan. Faktor untuk menahan terjadinya selip kendaraan disebut sebagai tahanan selip. Hilangnya tahanan selip terutama disebabkan oleh kondisi permukaan perkerasan jalan juga kondisi ban kendaraan yang kurang memenuhi syarat, diantaranya tekanan angin ban yang tidak sesuai atau ban terlalu gundul (telapak ban hilang). Selain faktor di atas, faktor kecepatan kendaraan, kondisi permukaan jalan (kering atau basah) dan material pembentuk lapis permukaan perkerasan jalan.

Tahanan selip suatu perkerasan jalan dalam keadaan basah pada dasarnya ditentukan oleh dua faktor karakteristik permukaan, yakni :

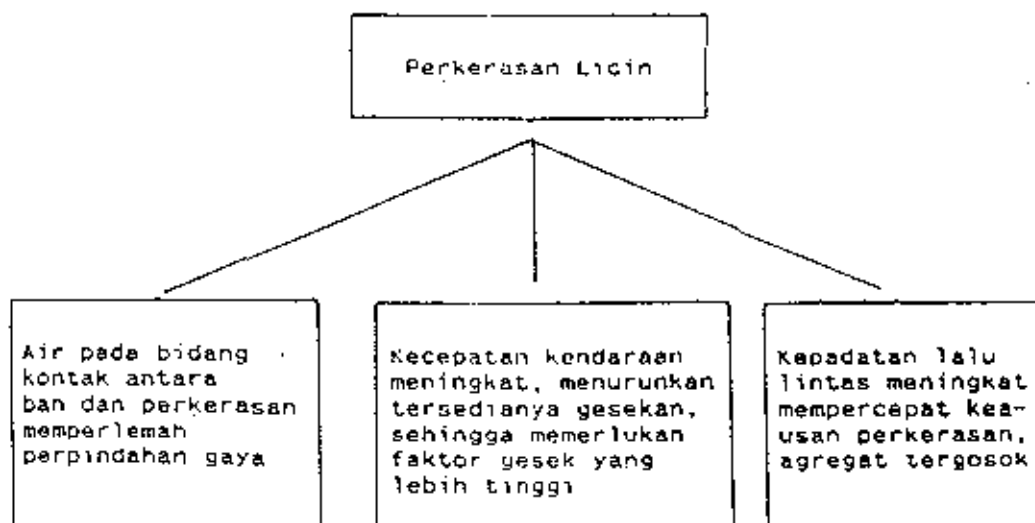
- tekstur permukaan yang berfungsi menyediakan saluran menghindarkan adanya lapisan air 'water film' yang menghilangkan kontak antara ban dengan permukaan perkerasan gejala 'hidroplanning', gambar 2.7.
- Karakteristik fisik dari material perkerasan, yakni fak-

tor gesekan antara ban dan permukaan perkerasan.



Gambar 2.7. Kecelakaan selip akibat gejala hydroplaning.

Dalam pengertian sehari-hari, adanya faktor tahanan selip pada permukaan perkerasan jalan ditentukan oleh permukaan perkerasan yang menjadi licin. Pada prinsipnya kelicinan permukaan perkerasan jalan disebabkan oleh beberapa faktor tersaji di gambar 2.8.



Gambar 2.8. Prinsip penyebab kelicinan perkerasan.

### C. PENTINGNYA EVALUASI TAHANAN SELIP

Evaluasi tahanan selip khususnya untuk tujuan memprakirakan kebutuhan pemeliharaan perkerasan jalan dimasa mendatang, seharusnya mempertimbangkan perubahan yang dise-

babkan oleh waktu, lalu-lintas, dan cuaca sehingga cakupannya dapat dalam periode jangka pendek atau jangka panjang, seperti keadaan hujan, atau dengan perubahan cuaca musiman. Pertimbangan waktu, lalu-lintas, dan cuaca merubah kinerja tahanan selip sehingga dalam pemantauan ini mensyaratkan pengukuran secara berkala dengan fasilitas pangkalan data (data base) yang canggih (komputer) sehingga efektif untuk tujuan pemrograman dalam investasi mendatang. Berbagai perubahan pada permukaan perkerasan secara alami dapat dikenali oleh penyebab yang mungkin menyumbang perubahan tahanan selip, antara lain :

- porositas (permeabilitas) permukaan
- pemakaian ban
- keausan material permukaan
- alur lintasan roda 'rutting'
- pelelehan aspal 'bleeding'
- pencemaran (misal : oli, dsb.)

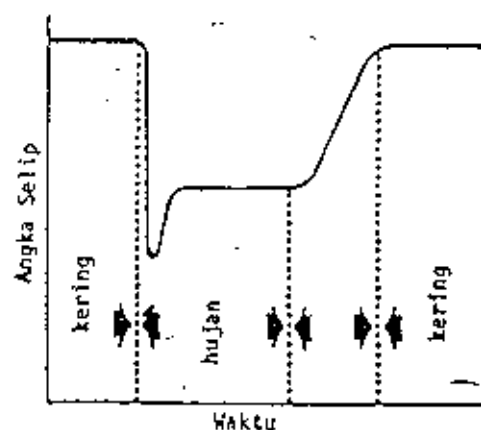
Berdasar program jangka pendek, perubahan tahanan selip dapat terjadi secara cepat, pada umumnya karena hujan, sebagaimana secara skematis ditunjukkan oleh gambar 2.9.

Berdasar jangka waktu yang lebih panjang, tahanan selip dapat berfluktuasi sebagaimana dijelaskan oleh gambar 2.10.

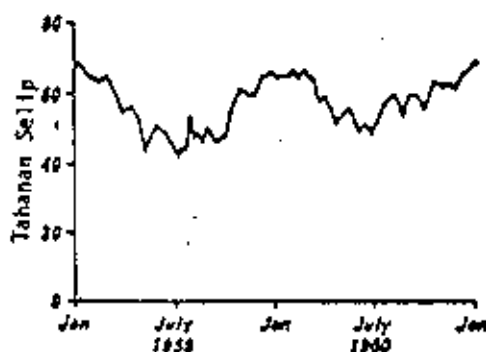
Untuk jangka waktu yang lebih panjang lagi, misal dalam beberapa tahun atau beberapa juta kendaraan yang lewat, pada umumnya perkerasan menunjukkan nilai tahanan selip



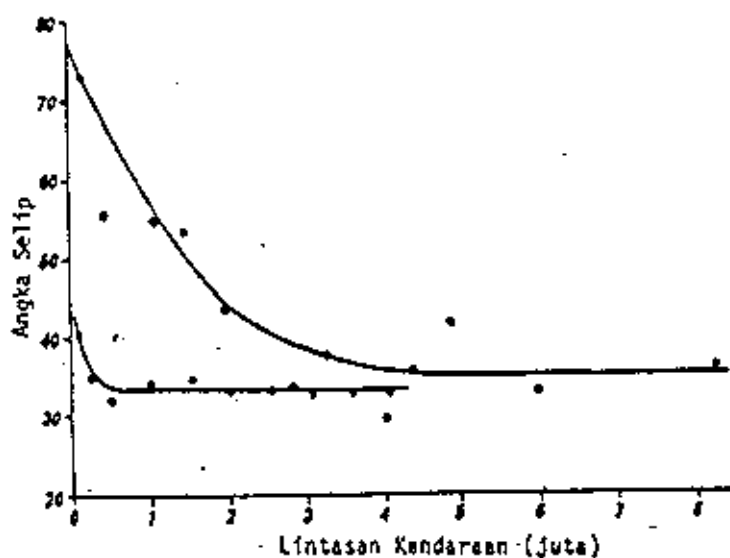
yang secara menerus turun, gambar 2.11.



Gambar 2.9. - Kinerja angka selip terhadap keadaan basah dan kering.



Gambar 2.10. - Kinerja angka selip terhadap perubahan musim.

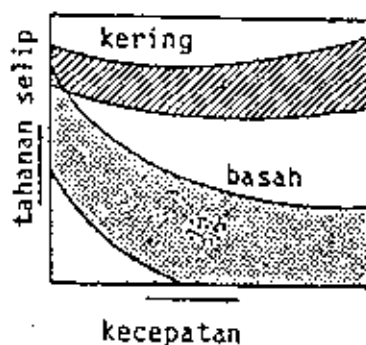


Gambar 2.11. - Kinerja angka selip terhadap kumulatif lintasan kendaraan.

Prakiraan perubahan nilai tahanan selip oleh waktu, lalu lintas dapat dibuat dalam 2 prinsip :

- Mengekstrapolasi data yang ada, sehingga diperoleh data untuk suatu periode di masa mendatang
- Melakukan percobaan laboratorium, baik pada tahap awal proses rancang bangun (desain) atau merencanakan kriteria pekerjaan pemeliharaan, misalnya karakteristik keausan agregat, bentuk dan ukuran agregat, tekstur permukaan, tes rel 'track test' di laboratorium dengan simulasi campuran, dll. Pendekatan ini sangat mendasar dan dapat menyediakan hubungan yang kualitatif untuk membuat estimasi dari tahanan selip yang ada.

Kecelakaan selip terjadi tidak hanya disebabkan oleh selip roda depan (sebagaimana dalam keadaan berhenti mendadak), semua roda terkunci dan oleh pengereman atau selip pada tikungan. Kebanyakan kecelakaan di atas terjadi dalam keadaan basah atau kondisi bersalju. Sehingga pengukuran tahanan selip senantiasa dilakukan dalam keadaan permukaan perkerasan basah, kondisi terburuk. Turunnya tingkat tahanan selip secara dratis terjadi pada permukaan perkerasan dalam keadaan basah, gambar 2.12.



2.12.

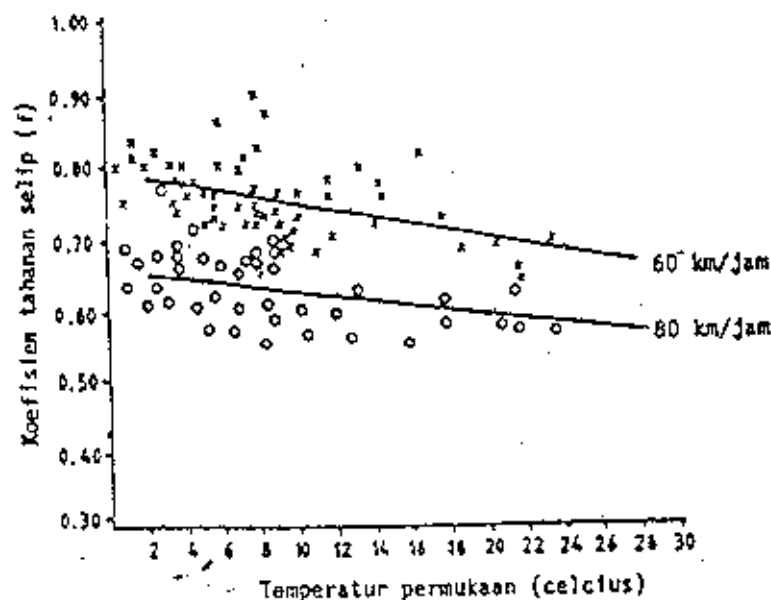
- Kinerja tahanan selip terhadap kecepatan kendaraan berdasarkan keadaan basah dan kering.

Pengukuran tahanan selip yang dilakukan berdasar beberapa prosedur standart, tidak dapat menunjukkan adanya nilai tahanan selip yang tepat untuk suatu keadaan dan pengemudi tertentu. Nilai ini bervariasi tergantung dari tipe ban, jumlah pemakaian ban, arah gerakan kendaraan (percepatan, perlambatan, ganti lajur, dll.). Selain aspek drainase dan karakteristik tekstur pada permukaan perkerasan. Akan tetapi suatu angka selip (SN) diperoleh dari metode standart yang dapat memberi hasil yang tertentu.

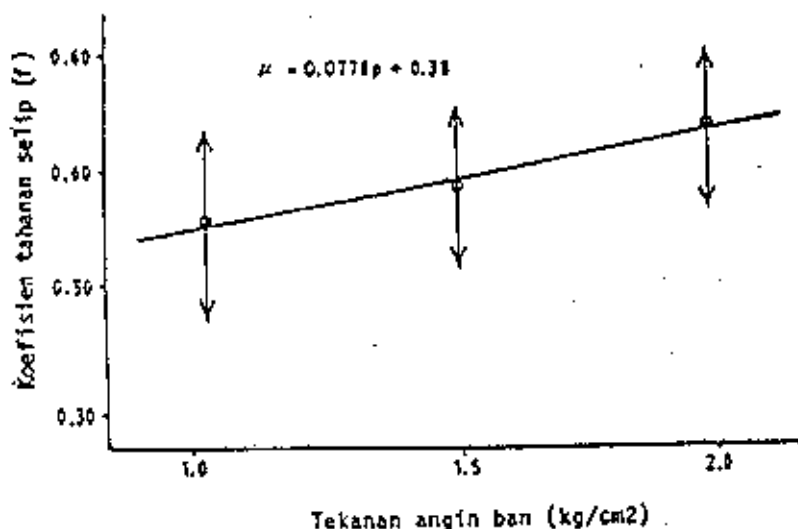
Nilai tahanan selip dapat dipergunakan untuk tujuan manajemen perkerasan berikut :

1. menunjukkan lokasi yang dapat menimbulkan bahaya selip
2. perencanaan pemeliharaan
3. evaluasi tipe material dan penggunaan material baru

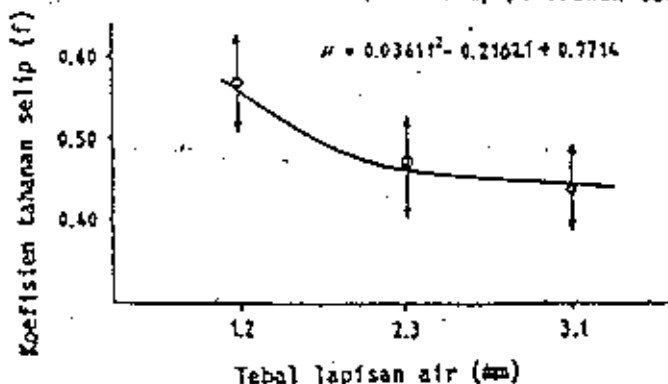
Ilustrasi-ilustrasi berikut menjelaskan kinerja tahanan selip sehubungan dengan perubahan temperatur permukaan perkerasan (gambar 2.13), dengan tekanan angin ban (gambar 2.14), dengan tebal lapisan air pada bidang kontak (gambar 2.15), dengan kumulatif lalu lintas kendaraan berdasarkan jenis-jenis agregat yang dipergunakan (gambar 2.16), dan dengan kecepatan kendaraan berdasarkan perubahan kadar aspal (gambar 2.17).



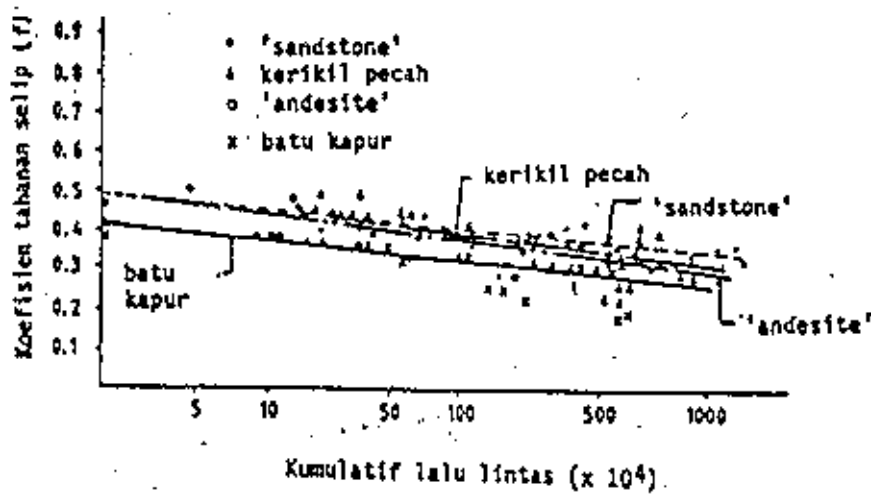
Gambar 2.13. - Kinerja tahanan selip terhadap perubahan temperatur permukaan.



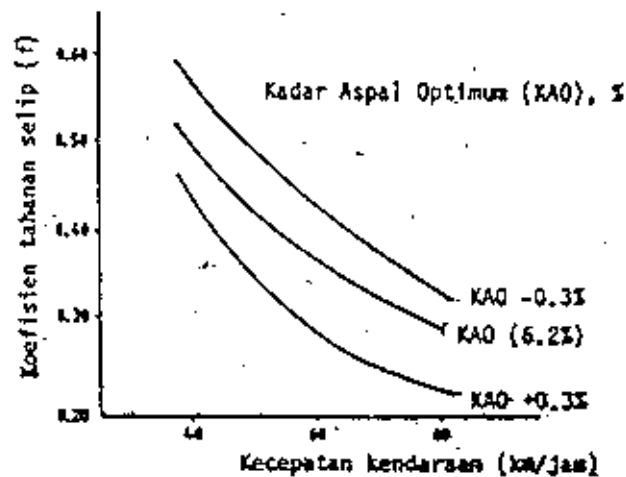
Gambar 2.14.1 - Kinerja tahanan selip terhadap perubahan tekanan angin ban.



Gambar 2.15. - Kinerja tahanan selip terhadap perubahan tebal lapisan air pada bidang kontak.



Gambar 2.16. - Kinerja tahanan selip terhadap kumulatif lalu lintas kendaraan berdasar jenis-jenis agregat yang digunakan.



Gambar 2.17. - Kinerja tahanan selip terhadap perubahan kecepatan kendaraan berdasar variasi kadar aspal.

Tabel. III.1 Dampak dari kondisi makro tekstur terhadap perubahan dalam tahanan selip dengan kecepatan kendaraan.

Turunnya tahanan selip, karena perubahan kecepatan kendaraan dari 50 km/j ke 130 km/j, dalam %	Kedalaman tekstur (mm)	
	Perkerasan lentur	Perkerasan kaku *
0	2.0	0.8
10	1.5	0.7
20	1.0	0.5
30	0.5	0.4

\* ) Alur tekstur umumnya melintang jalan.

#### D. UPAYA PENINGKATAN TAHANAN SELIP

Kemampuan suatu permukaan perkerasan dalam memberikan tahanan selip yang tinggi akan menurun seiring dengan ausnya permukaan perkerasan karena tergosok oleh roda kendaraan. Persentase tahanan selip yang hilang tergantung dari jumlah dan jenis lalu lintas harian rata-rata (LHR). Oleh sebab itu program pemantauan tahanan selip secara periodik sangat diperlukan apabila tindak lanjut pada lokasi yang ditemukan rawan terhadap bahaya selip, menjadi syarat bagi pihak pengelola jalan dalam kiatnya meningkatkan aspek keselamatan pemakai jalan.

Terdapat dua metode untuk meningkatkan tahanan selip pada suatu perkerasan, yakni:

- perbaikan lapis permukaan yang ada 'surface treatment' atau 'surface dressing'
- lapis permukaan baru ditambahkan di atasnya 'overlay'

Perbaikan pada permukaan lebih sering digunakan untuk lokasi yang relatif sempit dibanding dengan cara pelapisan tambah.

Untuk perkerasan lentur (beton aspal), campuran agregat dengan gradasi terbuka (ukuran maksimum 1 - 1.3 cm) akan memberikan tekstur kasar yang disyaratkan untuk mengalirkan air permukaan pada saat basah (hujan) sebagai sarana drainase. Sedang karakteristik agregat yang cocok untuk memberikan tahanan selip yang memadai adalah tahan terhadap gosokan (tidak mudah tergerus), bentuk agregat bersudut (tidak bulat atau pipih), gambar 2.18.



Gambar 2.18. Diagram pola agregat bersudut pada permukaan perkerasan.

Tekstur permukaan dimaksud adalah tekstur permukaan pada perkerasan jalan (tekstur adalah ukuran dan susunan bagian-bagian pada suatu benda). Telah disebut didepan bahwa aspek tahanan selip adalah karakteristik permukaan perkerasan ditinjau dari tekstur mikronya. Tekstur ini dibedakan dalam dua golongan yakni:

- Tekstur Mikro, tekstur ini berhubungan dengan detail karakteristik permukaan agregat dan mortar, menurut ukurannya hampir tidak terlihat dengan kasat mata, batas atas ukuran tekstur mikro adalah 0.25 mm. Karakteristik ini dapat diukur atau dikuantifikasi dengan alat pengukur tahanan selip. Dalam pengertian umum tekstur mikro ini disebut licin atau kesat.
- Tekstur Makro, tekstur ini terutama tergantung dari posisi agregat kasar (adanya rongga-rongga antara agregat kasar) pada permukaan perkerasan (untuk sistim perkerasan lentur) sedang pada tipe perkerasan kaku, hal ini dipengaruhi oleh ukuran pengalurannya 'Grooving'. Ukuran maksimum sekitar 12.5 mm. Tekstur makro ini dikategorikan dalam tiga jenis tekstur yakni : halus, sedang dan kasar. Karakteristik tekstur makro dengan mudah dapat diukur dengan metode tambalan pasir atau sand patch method.

Gambar 2.19. melukiskan bentuk-bentuk tekstur permukaan perkerasan jalan sedangkan gambar 2.20. menunjukkan pengaruh kombinasi tekstur terhadap kinerja 'performance' tahanan selip berdasarkan perubahan kecepatan kendaraan.

Tekstur mikro mengalami perubahan umumnya oleh karena pelapukan akibat cuaca, pergantian musim atau tingkat kepadatan lalu-lintas, LHR.

- Efek pelapukan agregat akibat cuaca atau musim disatu pihak menurunkan kekuatan agregat yang bersangkutan, tetapi



dipihak lain akan meningkatkan tahanan selip.

- Tekstur mikro permukaan perkerasan dapat menjadi kecil atau licin akibat repetisi roda kendaraan yang melewatinya.

Jika kedua penyebab di atas dikaitkan dengan waktu, maka didapat efek yang berlawanan, tergantung faktor mana yang dominan, sehingga dalam jangka waktu tertentu tersebut kinerja tahanan selip membesar atau mengecil. Di negara 4 musim, misalnya terdapat siklus tahanan selip, waktu musim dingin tahanan selip meningkat karena lalu-lintas berkurang, dan waktu musim panas tahanan selip turun karena lalu-lintas kembali normal.




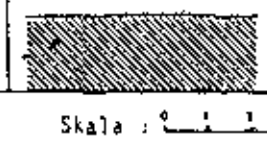
Tekstur makro menerima energi ketika roda kendaraan melewati celah permukaan perkerasan, energi tersebut disalurkan berupa panas di permukaan jalan. Energi lain yang diterima adalah energi kinetis akibat tumbukan roda, yang disalurkan menjadi kebisingan ( polusi suara ). Friksi atau gesekan yang timbul dari tekstur makro dikenal sebagai 'hysteresis'. Sedang komponen friksi yang lain yaitu antara tekstur mikro dengan roda kendaraan disebut 'adhesion' untuk menahan terjadi selipnya kendaraan dalam keadaan basah, permukaan perkerasan bertekstur makro kasar menggunakan komponen 'hysteresis' ini, yang dilengkapi saluran drainase.

Kontribusi komponen ini pada gesekan total umumnya kecil, tetapi pada saat lapis permukaan perkerasan licin,

memperlihatkan pengaruhnya yang besar terhadap penurunan tahanan selip, terutama pada kecepatan kendaraan meningkat.

Dari gambar 2.18 terdapat beberapa kombinasi yang sering dijumpai di lapangan yakni :

- (a) tekstur makro kasar, tekstur mikro kesat
- (b) tekstur makro kasar, tekstur mikro licin
- (c) tekstur makro halus, tekstur mikro kesat
- (d) tekstur makro halus, tekstur mikro licin

Permukaan		Tekstur	
		Makro	Mikro
a		kasar	kesat
b		kasar	licin
c		halus	kesat
d		halus	licin

Skala : 0 1 2 3 4 cm

Gambar 2.18. - Jenis tekstur pada permukaan perkerasan jalan

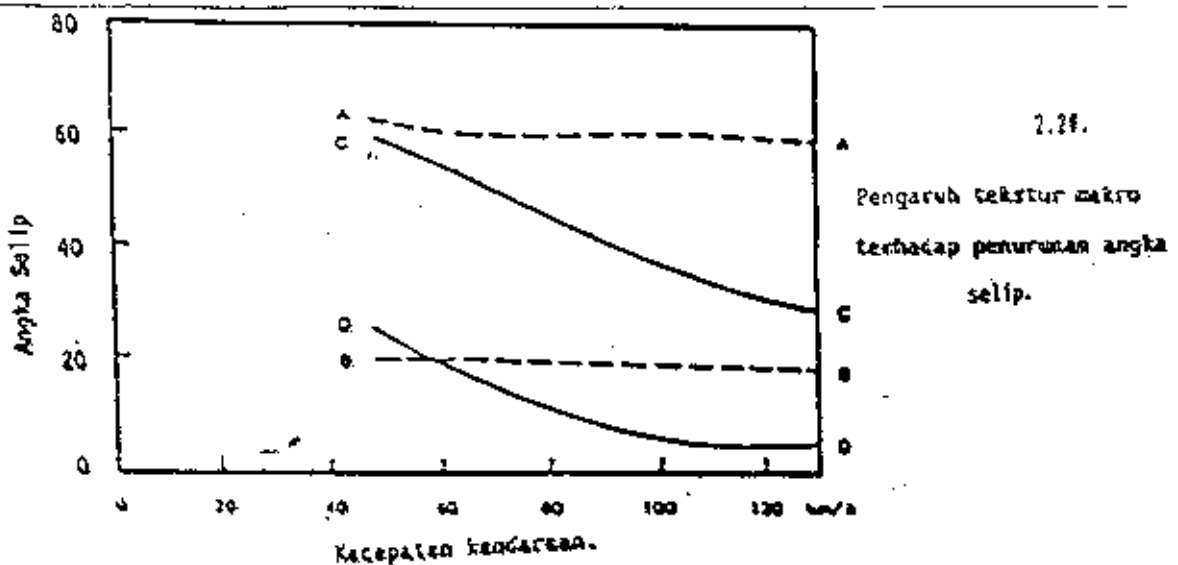
Dari segi keselamatan pengendara, maka tekstur tipe (a) adalah yang terbaik, tekstur tipe (b) dan (c) memiliki kemampuan yang berbeda dan pemanfaatannya tergantung dari klasifikasi dan fungsi jalan yang dimaksudkan.

Pengaruh struktur makro terhadap tekstur mikro (tingkat tahanan selip) terutama diakibatkan oleh perubahan kecepatan kendaraan, gambar 2.19. Secara umum makin tinggi kecepatan kendaraan, makin rendah tahanan selipnya, hal ini terjadi karena luas bidang kontak antara telapak ban dan permukaan perkerasan cenderung mengecil pada kecepatan tinggi. Dari penelitian diperoleh bahwa terdapat perbedaan laju penurunan tingkat tahanan selip, didasarkan atas perbedaan tekstur makronya (ditunjukkan oleh kedalaman tekstur, dalam mm), tabel 2.1. Tekstur makro halus lebih baik daripada tekstur makro kasar apabila jalan tersebut dimaksudkan untuk lalu lintas kendaraan kecepatan rendah dan menengah, tetapi untuk kecepatan kendaraan yang tinggi disyaratkan tekstur makro yang kasar sebab :

- Pada kecepatan rendah atau menengah, tahanan selip hanya dipengaruhi oleh luas bidang kontak, dikarenakan bentuk fisiknya, maka luas bidang kontak antara tekstur makro halus lebih besar dari pada luas bidang kontak pada tekstur makro kasar sehingga dampaknya tahanan selip yang dihasilkan lebih besar pada tekstur makro yang halus.
- Pada kecepatan kendaraan tinggi, masalahnya adalah bagaima-

mana mendesak air yang terperangkap di bawah roda dalam waktu sangat singkat, agar diperoleh kontak telapak ban dengan permukaan perkerasan. Karena celah pada tekstur makro halus, maka air yang tertangkap pada tekstur makro kasar lebih cepat dapat dialirkan keluar, sehingga tahanan selip yang dihasilkan juga lebih besar.

Yang harus mendapat perhatian disini adalah beberapa kriteria dan variabel-variabel yang merupakan faktor yang mempengaruhi nilai tahanan selip seperti yang diuraikan pada evaluasi tahanan selip maka semua ini harus diinterpretasikan pada penetapan kriteria-kriteria dan batasan-batasan penilaian pada evaluasi kondisi secara visual. Sebagai contoh adanya jenis-jenis kerusakan pada permukaan jalan sampai dimana pengaruhnya pada tingkat kelicinan dan kekasaran permukaan yang mempengaruhi nilai tahanan selip. Seperti adanya blending/excess asphalt, polished agregat, raveling, soving apakah akan meningkatkan atau menurunkan nilai koefisien gesek atau tahanan selip. Sehingga dengan mendeteksi jenis kerusakan-kerusakan tersebut dapatlah sebagai indikasi atau petunjuk praktis untuk menentukan tingkat dari prakiraan tahanan selip yang ada.



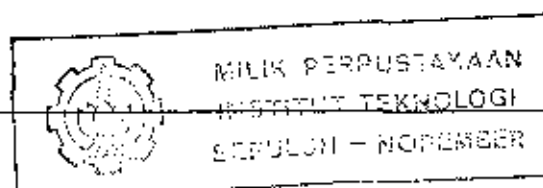
#### 2.1.4. EVALUASI DISTRESS

Suatu jalan dibangun sebagai prasarana untuk tempat melajunya lalu lintas kendaraan dan untuk melayani masyarakat dalam memenuhi hajatnya. Selain jalan dituntut harus mampu memikul, meneruskan dan menyebarkan beban kendaraan, juga dituntut agar dapat memberikan pelayanan yang baik seperti: memberikan permukaan yang rata, tidak bergelombang, tidak melendut dan tidak berlubang. Dan permukaan juga harus cukup kaku, sehingga tidak mudah berubah bentuk akibat beban kendaraan yang bekerja di atasnya. Dan jalan juga harus memberikan permukaan yang kesat, dimana dapat memberikan gesekan yang baik antara ban dan permukaan jalan sehingga tak mudah selip dan permukaan tak mengkilap, tak silau sinar matahari sehingga jalan dapat memberi kenyamanan dan sekaligus menjamin keamanan pada pemakai jalan.

Jalan dalam menjalankan fungsinya akan mengalami

penurunan kemampuan sejak jalan dibuka untuk lalu lintas sampai mencapai kondisi tidak mantap. Penurunan kemampuan pelayanan perkerasan dapat terwujud dalam bentuk kerusakan. Adanya retak-retak, lubang-lubang, lepas-lepas dan alur-alur pada permukaan jalan adalah merupakan manifestasi akibat dari terlampauinya batas-batas kemampuan masing-masing elemen perkerasan jalan, dalam menghadapi tantangan-tantangan yang dialaminya baik akibat pembebanan lalu lintas yang berulang-ulang atau faktor-faktor lain seperti pengaruh sinar matahari atau air hujan. Yang harus kita kaji adalah menjaga penurunan kemampuan pelayanan jalan agar memenuhi pada garis kecenderungan yang wajar, yaitu dilakukan program pembinaan jalan yang meliputi pemeliharaan dan peningkatan jalan. Untuk menunjang program pembinaan jalan tentu memerlukan informasi-informasi atau data-data yang mencatat berbagai bentuk kerusakan pada perkerasan jalan, baik itu meliputi: jenis, tingkat keparahan, tingkat pengerusakannya/efek penyebarannya dan sifat-sifat kerusakan yang terjadi. Untuk maksud ini perlu suatu evaluasi kerusakan dalam bentuk survey kondisi.

Beberapa alasan yang paling penting, bahwa pengenalan permukaan melalui survey kondisi merupakan realisasi dari hubungan antara perwujudan permukaan perkerasan jalan dengan kerusakan. Kerusakan ini mewakili kegagalan atau kerusakan material tetapi tidak merupakan kerusakan pada perkerasan.



Dimana sejumlah kerusakan-kerusakan pada perkerasan yang terjadi dapat mengurangi tingkat pelayanan pada tingkat yang masih dapat diterima oleh pemakai jalan.

Ada beberapa dasar yang menentukan pada masalah yang berhubungan antara perwujudan permukaan perkerasan jalan (performance) dengan kerusakan :

- a. Model perkerasan harus dapat diramal terhadap type dan tingkat kerusakan yang akan terjadi dibawah beberapa kondisi.

contohnya : Tidaklah cukup meramalkan perkembangan retak yang terjadi, namun agaknya lebih baik sering dilakukan ramalan frekuensi retak itu sendiri, dengan beberapa alasan kesalahan estimasi.

- b. Model-model harus dapat diramalkan terhadap pengaruh komponen khusus pada beberapa bentuk kerusakan ( atau interaksi dan pengaruh kerusakan dengan beberapa pengaruh kerusakan yang lain ) dengan hasil utama dari perkerasan ( contoh, kemampuan pelayanan itu sendiri dengan umur ) lebih-lebih tingkat pengaruh/pengerusakannya dan waktu harus dikorelasikan/diketahui.

sebagai contoh, retak mungkin bukan merupakan permulaan yang segera mempengaruhi kemampuan pelayanan, tetapi itu mungkin merupakan petunjuk berkurangnya kemampuan pelayanan dengan bertambahnya waktu berikutnya yang mungkin pendek akibat beban berulang.

c. Seperti bagian dari hubungan kerusakan dengan perujudan permukaan perkerasan jalan kita butuh mengerti apakah yang akan mempengaruhi macam strategi pemeliharaan pada kemampuan pelayanan umur dari perkerasan.

Ini diketahui secara subyektif, seperti yang digambarkan secara skematik pada gambar 2.21, bahwa derajat dan macam pemeliharaan mempunyai pengaruh penting pada kemampuan pelayanan terhadap umur, namun jumlah dari pengaruh ini dan hubungannya dengan kerusakan masih belum terbukti secara pasti.

Studi-studi tentang pengenalan "permukaan" yang pertama diperlukan untuk memperkirakan tingkat kualitas dan keandalan pelayanan jalan yang dimaksud seperti nilai gangguan terhadap pemakai jalan, misalnya resiko terhadap berkurangnya kecepatan jalan, terputusnya jalan dan sebagainya.

Faktor ini akan lebih bersifat indikatif yaitu dalam memberikan informasi untuk mempertimbangkan perlu atau tidaknya diadakan penyesuaian pada jalan yang bersangkutan. Studi-studi yang dilakukan sebagai tanggapan pengemudi terhadap keandalan pelayanan jalan jarang dilakukan.

Secara teknis evaluasi kondisi ini sering dilakukan secara mekanis. Diantara berbagai macam alat yang teliti atau metode yang lebih memuaskan untuk pengukuran profil jalan dan roughness seperti berikut adalah alat yang banyak dijumpai dari berbagai negara di dunia :



- Fixed Horizontal Plane (Straightedge)
- Multiple-Wheel Devices
- CHLOE Profilometer
- British Transport and Road Research Laboratory type profilometer
- Slope Profilometer
- PCA Road meter
- Roughometer
- NASSRA Roughometer
- Baravian Profilometer

Untuk evaluasi kondisi, pengukuran dengan menggunakan alat-alat ukur memang menguntungkan dimana hasil pengukuran akan mempunyai nilai yang teliti dan obyektif teknis. Tetapi beberapa pertimbangan dan alasan untuk survey kondisi yang ditentukan schedule yang ditentukan, terbatas dan dalam keadaan yang darurat bahwa kebijaksanaan program pembinaan jalan segera dilaksanakan, maka ini bukan alternatif penyelesaian yang baik. Mengingat beberapa faktor pengukuran secara mekanis ini seperti : keterbatasan penggunaan alat dimana satu jenis alat ukur hanya dapat digunakan type kerusakan yang tertentu, keterbatasan jumlah alat, langkanya alat di negara kita dan juga harga alat yang relatif mahal, selain itu juga untuk kondisi jalan-jalan dalam kota yang lalu lintasnya ramai survey kondisi secara mekanis ini kurang cocok dan tidak praktis. Oleh karena itu alternatif pemecahan untuk eva-

luasi kondisi yang tepat dan sesuai dengan situasi di Indonesia adalah evaluasi kerusakan jalan secara visual.

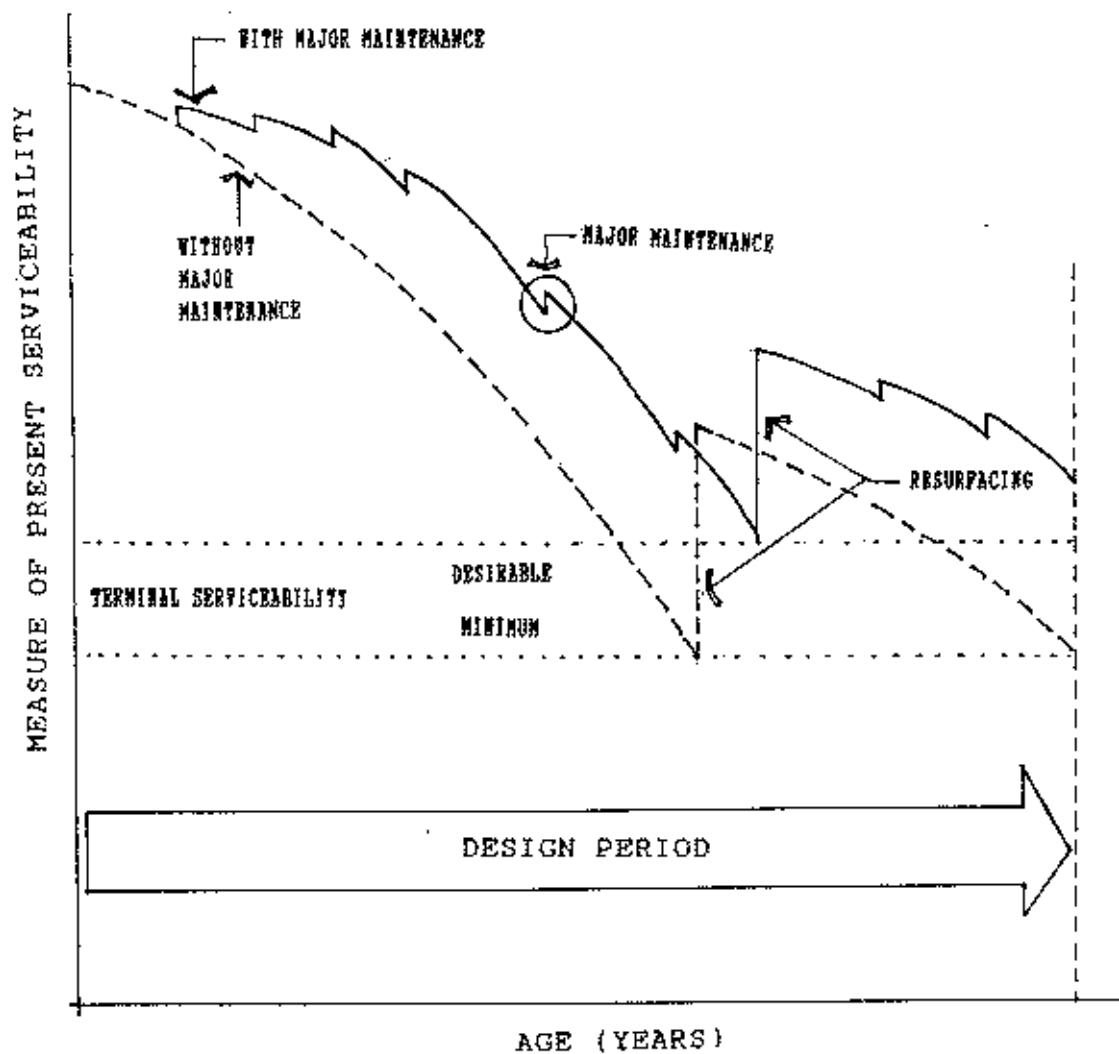
Evaluasi secara visual adalah evaluasi kondisi dimana survey yang dilakukan pada suatu ruas jalan baik itu dilakukan dengan berjalan kaki atau berkendara dimana semua jenis, jumlah dan tingkat kerusakan pada perkerasan jalan dicatat. Sesuatu yang tidak dapat dicatat dan dilaporkan pada evaluasi kondisi secara mekanis seperti : daerah milik jalan (Right of Way), sistem drainase (dimensi/penampang saluran, sistem aliran, kondisi saluran), shoulders (bahu jalan), kerb (pembatas jalan), trotoar, marka jalan dan warna permukaan jalan, ini semua dapat direkap dan dicatat pada evaluasi kerusakan jalan secara visual.

Keuntungan lain dari sistem evaluasi visual adalah dapat dilakukan oleh hanya beberapa surveyor sehingga sangat praktis dan efektif untuk dilaksanakan di lapangan, mengingat waktu yang dipergunakan relatif singkat dan produktif dalam merekap semua type, tingkat dan jumlah kerusakan serta semua fasilitas yang menunjang pada struktur perkerasan jalan. Dan survey kondisi dengan penggunaan Toyota Hardtop (kendaraan standart) untuk pengukuran "Riding Quality" (kenyamanan berkendara) merupakan cara-cara yang relatif murah.

Yang menjadi masalah sekarang bagaimana mewujudkan evaluasi kondisi secara visual yang dilaksanakan secara subyektif mempunyai hasil yang mendekati hasil yang dapat

diterima secara obyektif teknis. Dan beberapa metode-metode evaluasi secara visual dan teknologi yang telah dikembangkan di negara-negara lain dan dianggap telah cukup memadai, ternyata tidak dapat diterima begitu saja, karena adanya batasan-batasan dalam pengembangan sistem evaluasi kondisi dan teknologi-teknologi tersebut. Beberapa batasan dapat dikemukakan antara lain tingkatan teknologi, perbedaan standart, geografi, iklim, sifat-sifat bahan, beban lalu lintas, dan keadaan lingkungan yang lain. Dan usaha-usaha penyempurnaan metode-metode evaluasi secara visual tersebut untuk disesuaikan dengan keadaan di Indonesia juga telah banyak dilakukan. Sekarang, apakah total distress hasil survey yang berdasarkan metode-metode tersebut sudah proporsi dan sesuai dengan kenyataan/kondisi di lapangan ? Sebagai contoh : Total Distress hasil evaluasi secara visual menunjukkan jalan dalam kondisi rusak berat, tetapi kenyataan sebenarnya di lapangan jalan masih dalam kondisi relatif baik / mengalami kerusakan ringan. Oleh karena itu, supaya hasil evaluasi dapat diterima secara obyektif teknis berbagai cara dan upaya dilakukan seperti penentuan dan penetapan batasan-batasan dan kriteria-kriteria penilaian pada metode-metode yang digunakan untuk pendataan harus selengkap mungkin, mencakup segala sesuatu yang berhubungan dengan struktur perkerasan jalan antara interaksi sebab-akibat yang diperujuk pada permukaan jalan dengan semua fasilitas yang mempengaruhi :

sistem drainase, bahu jalan (shoulders), trotoar, kerb pem-  
batas jalan dll.



GAMBAR 2.21. SKEMATIK ILUSTRASI DARI PENGARUH PEMELIHARAAN  
JALAN.

## BAB III

### JENIS-JENIS KERUSAKAN JALAN DAN PENANGANANNYA

---

#### 3.1. JENIS-JENIS KERUSAKAN

Kerusakan dapat didefinisikan sebagai manifestasi akibat dari terlampauinya batas-batas kemampuan masing-masing elemen perkerasan jalan, dalam menghadapi tantangan-tantangan yang dihadapinya. Dilihat dari sumber penyebab kerusakan, kerusakan perkerasan dapat dikelompokkan dalam dua kategori, yaitu "kerusakan teknis" dan "kerusakan wajar". Perbedaan teknis dan wajar dalam hal ini harus dilihat dalam konteks pembahasan hubungan antara masa pelayanan dan perwujudan perkerasan sebagai manifestasi kemampuannya melayani beban lalu lintas.

*Kerusakan wajar* dimaksudkan kerusakan - kerusakan yang terjadi akibat dilampauinya tegangan kritis tertentu pada lapisan-lapisan perkerasan oleh tegangan yang timbul akibat pembebanan yang berulang-ulang. Beban lalu lintas akan mengakibatkan lendutan dan regangan-regangan baik di lapisan perkerasan maupun di tanah dasarnya dan bersifat sesaat yaitu pada sa'at beban lalu lintas berada diatasnya. Besarnya lendutan dan regangan yang terjadi tergantung dari besarnya perbandingan antara besarnya beban dan sifat-sifat

lentur dari lapisan perkerasan dan tanah dasar. Pada keadaan perbandingan tertentu regangan sesaat tersebut dapat melampaui regangan batas sehingga terjadi regangan yang tetap.

Kumulasi dari regangan-regangan tetap ini selama masa pelayanan akan menimbulkan deformasi dan retakan-retakan pada perkerasan atau dengan kata lain timbul kerusakan-kerusakan pada perkerasan.

Kerusakan teknis yaitu kerusakan yang terjadi bukan karena akibat tegangan yang secara langsung bersumber dari ulangan beban lalu lintas, misalnya oleh perbedaan temperatur, pemampatan, susut-muai, pengembangan, kehilangan daya ikat, reaksi-reaksi kimia, longsor dan bencana-bencana lainnya.

Identifikasi kerusakan kedalam kedua kelompok tersebut sangat diperlukan penganalisaan dan cara penanganannya pada umumnya berbeda satu dengan yang lainnya. Pada dasarnya analisa perwujudan lalu lintas dalam hubungannya dengan masa pelayanan hanya berlaku untuk kelompok kerusakan yang wajar. Untuk memungkinkan melakukan pengelompokan yang baik, kiranya pengenalan manifestasi kerusakan menurut masing-masing sumbernya perlu dilakukan dengan sebaik-baiknya.

Untuk perkerasan lentur (flexible pavement), beberapa manifestasi kerusakan menurut tipenya adalah sebagai berikut:

a. Retak ( Cracking )

- b. Perubahan bentuk ( Distorsion )
- c. Cacat permukaan ( Disintegration )
- d. Slippery Surface atau Skid Hazard ( Kelicinan permukaan )
- e. Surface Treatment - Special Problem.

### 3.1.1. RETAK ( CRACKING )

Keretakan muncul dalam berbagai bentuk pola keretakan sering sama untuk berbagai sebab serta berbagai tingkat distress (distress severity). Sedangkan jenis retak yang acap kali ditemui adalah sebagai berikut :

- 1. HAIR CRACKING ( RETAK HALUS/RAMPUT )
- 2. ALLIGATOR CRACKS ( RETAK KULIT BUAYA )
- 3. EDGE CRACKS ( RETAK PINGGIR )
- 4. EDGE JOINT CRACKS ( RETAK PERTEMUAN DENGAN BAHU )
- 5. LANE JOINT CRACKS ( RETAK PADA SAMBUNGAN JALAN )
- 6. WIDENING CRACKS ( RETAK SAMBUNGAN JALAN )
- 7. REFLECTION CRACKS ( RETAK REFLEKSI )
- 8. SHRINKAGE CRACKS ( RETAK SUSUT )
- 9. SLIPPAGE CRACKS ( RETAK CRACKS )

1. HAIR LINE CRACKING ( RETAK HALUS / RAMBUT )

Retak halus ( hair cracking ) dapat terlihat selebar sekitar celah biji atau sekitar 3 mm, yang mana penyebarannya bisa meluas ataupun setempat, yang disebabkan oleh adanya bahan perkerasan yang kurang baik, tanah dasar atau bagian perkerasan dibawah lapisan surface yang kurang stabil. Retak halus ini dapat meresapkan air kedalam lapisan permukaan. Retak rambut ini kalau dibiarkan begitu saja dan bila tidak segera ditangani dapat berkembang menjadi retak kulit buaya.

2. ALLIGATOR CRACKS ( RETAK KULIT BUAYA ).

Alligator cracks adalah lebar celah lebih besar atau sama dengan 3 mm. Saling berangkai membentuk serangkaian-serangkaian kotak-kotak kecil yang menyerupai kulit buaya. Retak ini disebabkan oleh perkerasan yang kurang baik, pelapukan permukaan, tanah dasar atau bagian perkerasan dibawah lapisan permukaan yang kurang stabil, atau bahan lapisan pondasi dalam keadaan jenuh air (air tanah naik).

Umumnya daerah dimana terjadi letak kulit buaya tidak luas. Jika daerah dimana



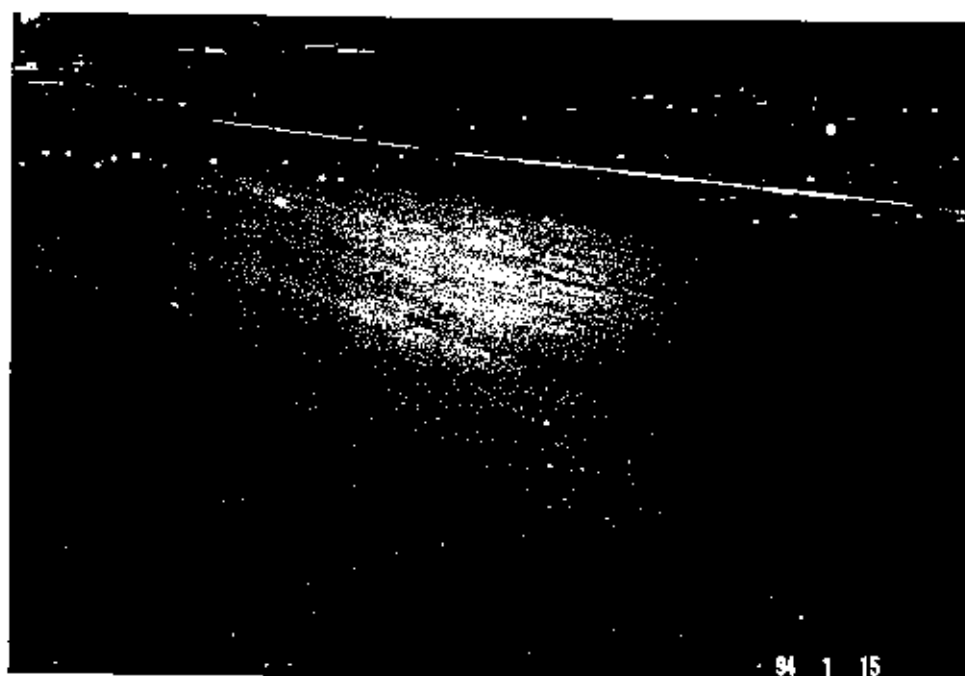
terjadi retak kulit buaya luas, mungkin hal ini disebabkan oleh repetisi beban lalu lintas yang melampaui beban yang mampu dipikul oleh lapisan permukaan tersebut. Dan dimana celah-celah retak kulit buaya dapat diresapi air, maka dengan membiarkan begitu saja lama-lama akan menimbulkan lubang.

3. EDGE CRACKS (RETAK TEPI/PINGGIR).

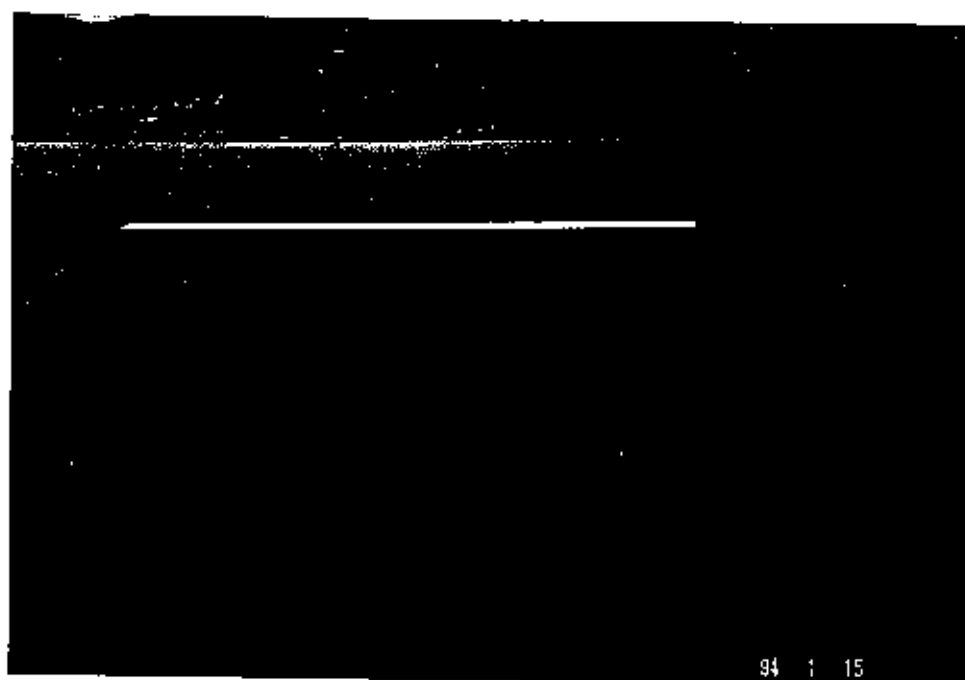
Retak pinggir/tepi (edge cracks), retak memanjang di jalan, dengan atau tanpa cabang yang mengarah ke bahu dan terletak dekat bahu.

Biasanya terjadi akibat roda bagian luar yang menapak melintang di tepi perkerasan antar kendaraan yang satu dengan yang lain secara berulang melintasi jejak roda yang hampir sama, apabila sokongan dari arah samping tidak baik atau dari bahu jalan.

Dan juga disebabkan adanya grade antara bahu jalan dan perkerasan patah atau bahu jalan yang lebih rendah, ini dapat diakibatkan karena drainase yang buruk, terjadinya penyusutan tanah, atau terjadinya settlement dibawah daerah tersebut. Akar tanaman yang tumbuh di tepi perkerasan dapat pula menjadi sebab terjadinya retak pinggir



Gambar 3.1. Hair line cracking.



Gambar 3.2. Alligator cracks.

ini. Di lokasi retak, air dapat meresap bila dibiarkan akan berkembang menjadi besar yang diikuti oleh pelepasan butir pada tepi retak sehingga retak akan bertambah besar dan semakin merusak lapisan permukaan.

4. EDGE JOINT CRACKS (RETAK PERTEMUAN PERKERASAN DAN BAHU).

Retak sambungan pinggir (edge joint cracks), adalah retak memanjang yang umumnya terjadi pada sambungan bahu dan perkerasan. Pembasahan, pengeringan dengan perlunakan dibawah permukaan bahu adalah penyebab umum dari retak pinggir. Biasanya dihasilkan dari drainase yang jelek, dimana air terjebak atau tertampung dalam depressi diatas sambungan antara bahu dan perkerasan. Atau dikarenakan permukaan bahu lebih tinggi dari perkerasan. Dan apabila disebabkan oleh kondisi drainase di bawah bahu jalan lebih buruk daripada di bawah perkerasan, terjadinya settlement di bahu jalan, penempatan material bahu atau perkerasan jalan, atau akibat lintasan truk/kendaraan berat di bahu jalan.



Gambar 3.3. Edge cracks.



Gambar 3.4. Edge joint cracks.

5. LANE JOINT CRACKS (RETAK PADA SAMBUNGAN JALUR).

Lane joint cracks (retak pada sambungan jalur), retak memanjang, yang terjadi pada sambungan dua jalur lalu lintas. Hal ini disebabkan oleh lemahnya lapisan atau buruknya ikatan antara lapisan yang bergandengan pada perkerasan yang biasanya diakibatkan oleh cara pengaspalan jalan yang kurang sempurna. Jika keadaan ini dibiarkan begitu saja, air dapat meresap masuk ke dalam lapisan perkerasan melalui celah-celah, butir-butir dapat lepas dan retak menjadi bertambah besar.

6. WIDENING CRACKS (RETAK PADA SAMBUNGAN PELEBARAN).

Retak sambungan pelebaran jalan, adalah retak memanjang yang terjadi pada sambungan antara perkerasan lama dengan perkerasan pelebaran. Hal ini disebabkan oleh ikatan antara sambungan tidak baik. Jika tidak segera ditangani, air dapat meresap masuk ke dalam lapisan perkerasan melalui celah-celah, butir-butir dapat lepas dan retak bertambah besar.



Gambar 3.5. Lane joint cracks.



Gambar 3.6. Widening cracks.

7. REFLECTION CRACKS (RETAK REFLEKSI).

Retak refleksi ( reflection cracks ) adalah retak memanjang, melintang, diagonal atau membentuk kotak. Terjadi pada lapisan tambahan (overlay) yang menggambarkan pola retakan di bawahnya. Retak refleksi dapat terjadi jika retak pada perkerasan lama tidak diperbaiki secara baik sebelum pekerjaan overlay dilakukan atau retak refleksi dapat pula terjadi jika terjadi gerakan vertikal/horizontal di bawah lapis tambahan yang diakibatkan oleh: beban lalu lintas, suhu, gerakan bumi dan akibat perubahan kadar air pada jenis tanah yang ekspansif.

8. SHRINKAGE CRACKS (RETAK SUSUT).

Retak susut (shrinkage cracks) adalah retak yang paling berhubungan serta yang membentuk kotak-kotak besar dengan sudut tajam. Retak susut disebabkan oleh perubahan volume pada lapisan permukaan yang terlalu banyak aspal dengan penetrasi rendah, atau perubahan volume pada lapisan pondasi dan tanah dasar. Kurangnya lalu lintas, mempercepat terjadinya retak susut dalam perkerasan.

Gambar 3.7. Reflection cracks.

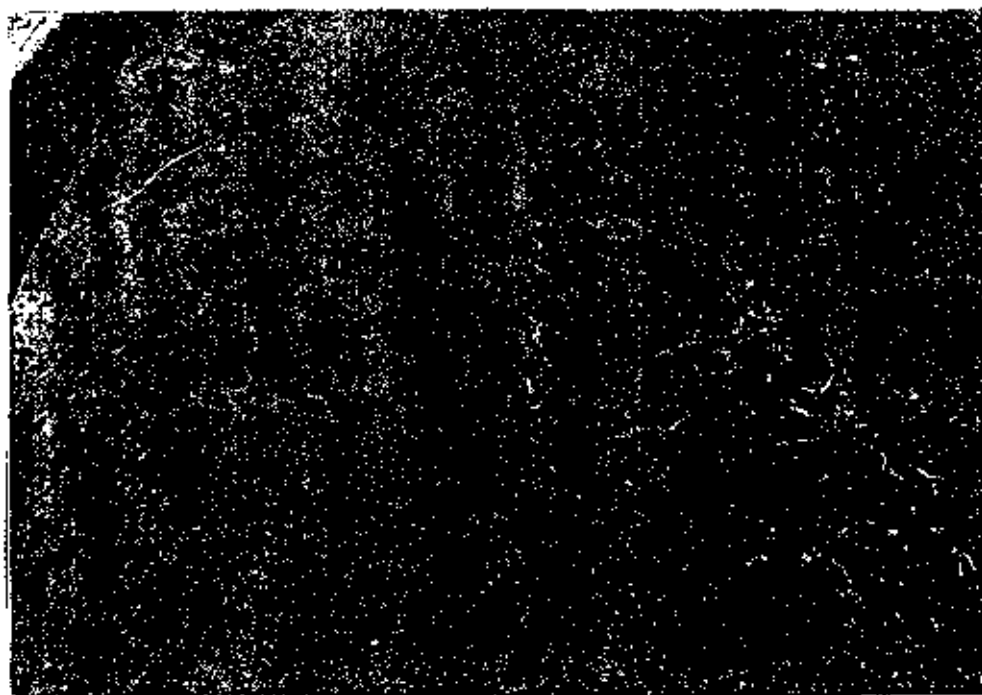


Gambar 3.8. Shrinkage cracks.



9. RETAK SELIP (SLIPPAGE CRACKS).

Retak selip (slippage cracks) adalah retak yang bentuknya melengkung seperti bulan sabit dikarenakan gaya horisontal yang diakibatkan oleh lalu lintas. Hal ini terjadi karena kurang baiknya ikatan antara lapisan permukaan dan lapisan di bawahnya. Kurang baiknya ikatan dapat disebabkan oleh adanya debu, kotoran, minyak, air atau benda non adhesif lainnya, atau akibat tidak diberinya tack coat sebagai bahan pengikat diantara kedua lapisan. Retak selippun dapat terjadi akibat terlalu banyaknya pasir dalam campuran lapisan permukaan, atau kurang baiknya pemadatan lapisan permukaan.



### 3.1.2. DISTORTION (PERUBAHAN BENTUK).

Distorsi (perubahan bentuk) dapat terjadi akibat lemahnya tanah datar, pemadatan yang kurang pada lapisan pondasi, sehingga terjadi tambahan pemadatan akibat beban lalu lintas. Adapun jenis dan penyebab distorsi yang terjadi perlu ditentukan terlebih dahulu sebelum perbaikan dilakukan. Sehingga dapat ditentukan jenis penanganan yang tepat.

Distorsi (distortion) dapat dibedakan atas :

1. CHANNELING/RUTS (ALUR)
2. CORRUGATION (KERITING)
3. SHOVING (SUNGKUR)
4. GRADE DEPRESSION (AMBLES)
5. UP HEAVEL (JEMBUL)
6. UTILITY CUT DEPRESSION

#### 1. CHANNELING/RUTS (ALUR).

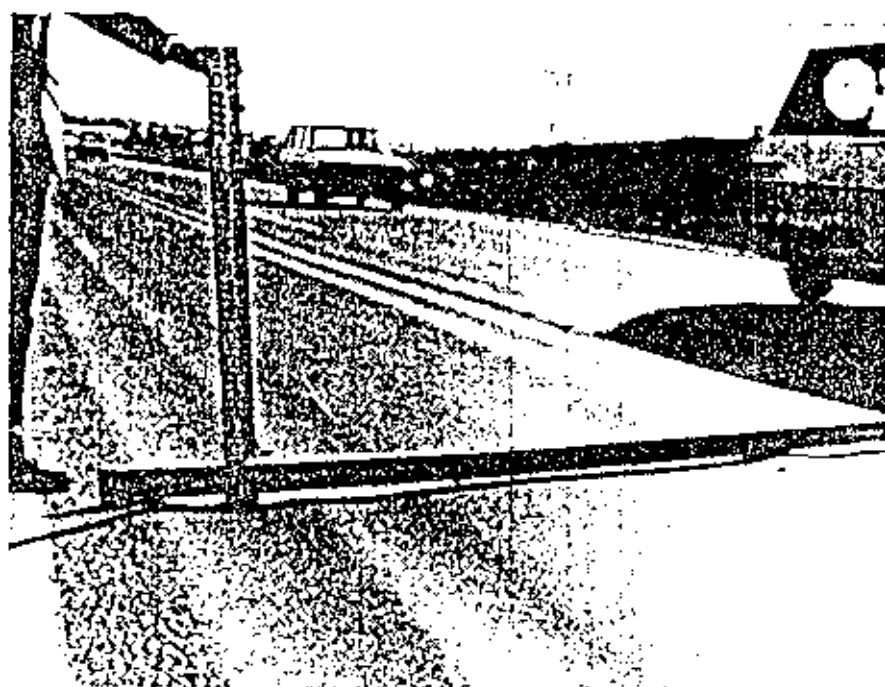
Alur ( channel/ruts/grooving ) adalah depresi yang terjadi pada lintasan roda alur/parit yang sejajar as jalan. Alur dapat merupakan tempat menggenangnya air hujan yang jatuh di permukaan jalan, mengurangi tingkat kenyamanan, dan akhirnya lama kelamaan dapat timbul retak-retak. Alur/ruts dihasilkan dari gerakan lateral atau konsolidasi bawah lalu lintas dalam satu

atau lebih bagian yang mendasari, atau oleh perpindahan di dalam lapisan permukaan aspal itu sendiri. Ini berkembang dalam lapis perkerasan aspal yang baru yang kurang padat, dengan demikian terjadi tambahan pemadatan akibat lapisan repetisi beban lalu lintas pada lintasan roda. Campuran aspal dengan stabilitas rendah dapat pula menimbulkan deformasi plastis.

## 2. CORRUGATIONS (KERITING).

Keriting (corrugations) atau wash board ing adalah alur yang melintang jalan akibat gerakan plastis, biasanya ini sering terjadi di titik-titik yang mana kendaraan mulai bergerak atau berhenti, atau pada bukit-bukit dimana rem kendaraan membuat grade turun yang berupa cekungan. Dengan timbulnya lapisan permukaan yang berkeriting ini pengemudi akan merasakan ketidaknyamanan mengemudi. Keriting-keriting yang mempunyai cekungan-cekungan dapat menampung dan meresapkan air dan lebih lanjut dapat merusakkan perkerasan sehingga cekungan-cekungan itu semakin dalam yang dapat membahayakan pemakai jalan.

Penyebab kerusakan ini adalah rendahnya stabilitas campuran yang dapat berasal dari



Gambar 3.10. Channeling/ruts (alur).



Gambar 3.11. Corrugations.

terlalu tingginya kadar aspal, terlalu banyak mempergunakan agregat halus, agregat berbentuk bulat dan berpermukaan licin, atau aspal yang dipergunakan mempunyai penetrasi yang tinggi.

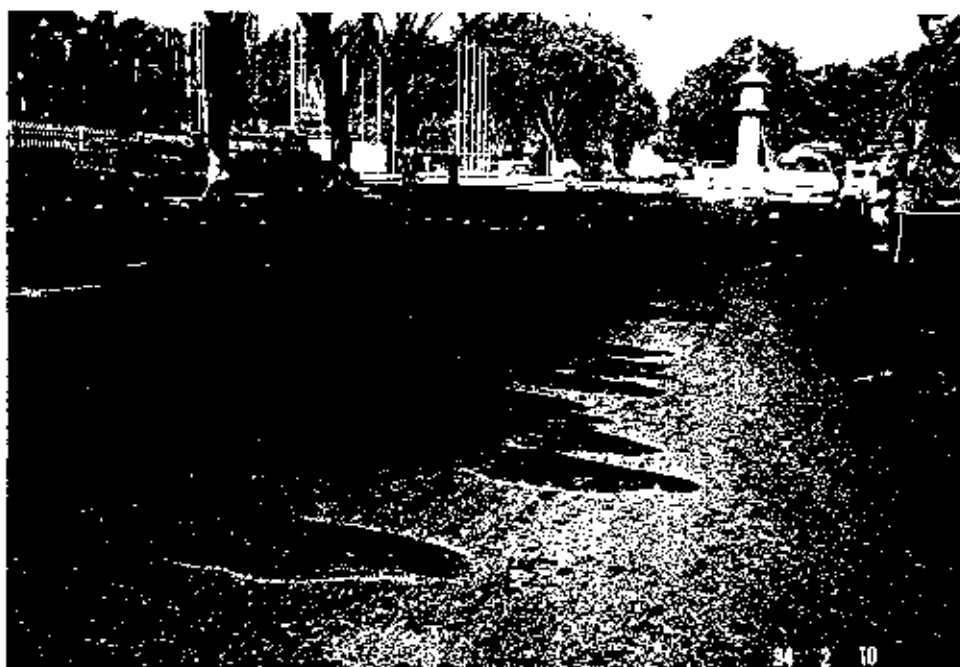
Keriting dapat juga terjadi jika lalu lintas dibuka sebelum perkerasan mantap (untuk perkerasan yang mempergunakan aspal cair).

### 3. SHOVING (SUNGKUR).

Shoving atau sungkur adalah deformasi plastis yang berbentuk terompet, yang terjadi setempat, ditempat kendaraan sering berhenti, kelandaian curam dan tikungan tajam. Kerusakan dapat terjadi dengan atau tanpa retak. Penyebab kerusakan ini sama dengan kerusakan keriting.

### 4. GRADE DEPRESSION (AMBLES).

Ambles (grade depression) terjadi setempat, dengan atau tanpa retak, biasanya kedalamannya lebih dari 2 cm. Ambles dapat terdeteksi dengan adanya air yang tergenang. Air tergenang ini dapat meresap kedalam lapisan perkerasan yang akhirnya menimbulkan lubang, sehingga dapat membahayakan pemakai jalan. Ambles (depressions) disebabkan karena beban kendaraan yang lewat diatas-



Gambar 3.13. Shoving.



Gambar 3.14. Grade Depression.

nya melebihi yang diijinkan pada perencanaan jalan, dengan metode konstruksinya/pelaksanaan yang kurang baik, atau penurunan bagian perkerasan dikarenakan tanah dasar mengalami settlement.

5. UPHEAVAL (JEMBUL).

Jembul (upheaval) berupa pergerakan naik dari perkerasan jalan yang rusak, yang terjadi setempat, dengan atau tanpa retak. Hal ini terjadi akibat adanya pengembangan tanah dasar (subgrade) pada tanah dasar yang ekspansif atau beberapa bagian dari struktur perkerasan jalan. Upheaval dapat menghambat pengaliran air dan meresapkan air ke dalam lapisan perkerasan yang semakin memperparah keadaan, sehingga dapat membahayakan pemakai jalan. Bentuk jembul yang menonjol keatas dari permukaan jalan akan mengurangi kenyamanan perjalanan.

6. UTILITY CUT DEPRESSION.

Utility cut depression merupakan penurunan dari tambalan pada jalan akibat adanya galian untuk penanaman utilitas atau instalasi-instalasi pipa air, listrik, telepon, dan sebagainya. Perbaikan dan penutupan kembali galian



Gambar 3.14. Upheaval.



Gambar 3.15. Utility cut depression.



tersebut sering tidak cukup pemadatannya atau bahan campuran aspal yang digunakan jelek atau tidak sama dengan lapisan aspal pada perkerasan yang ada sehingga menyebabkan penurunan pada bekas galian tersebut dan mempengaruhi performan-  
ce dari permukaan jalan dengan warna yang tidak sama dengan permukaan di sekelilingnya.

### 3.1.3. DISINTEGRATION (CACAT PERMUKAAN).

Disintegration (cacat permukaan) merupakan patahan lapisan perkerasan lapisan jalan menjadi fragmen/bagian yang kecil atau hilang. Ini mencakup pengeluaran partikel agregat. Jadi kerusakan ini mengarah pada kerusakan secara kimiawi dan mekanis.

Yang termasuk dalam cacat permukaan ini adalah :

- POT HOLES (LUBANG)
- RAVELING (PELEPASAN BUTIR)
- STRIPPING (PENGELUPASAN LAPISAN PERMUKAAN)

#### 1. POT HOLES (LUBANG).

Potholes adalah lubang-lubang berbentuk seperti mangkok kecil, ukuran bervariasi dari kecil sampai besar. Lubang-lubang ini menampung dan meresapkan air ke dalam lapis permukaan yang

menyebabkan semakin parahnya kerusakan jalan.

Lubang-lubang yang terjadi apabila tidak segera ditangani akan menjadi lubang yang dalam, selain mengurangi kenyamanan, juga membahayakan pemakai jalan. Pada umumnya pengemudi yang menemui adanya lubang cenderung menghindar. Ini berarti mengurangi kapasitas jalan yang merupakan indikasi dari fungsi/tingkat pelayanan jalan. Dan pada daerah-daerah jalan perkotaan yang syarat/padat kendaraan, adanya lubang dapat membuat kemacetan jalan. Lubang yang terjadi dapat disebabkan :

1. Campuran material lapis permukaan jelek :
  - Kadar aspal rendah, sehingga film aspal tipis dan mudah lepas.
  - Agregat kotor sehingga ikatan antara agregat dan aspal tidak baik.
  - Agregat pengunci kurang.
  - Temperatur campuran tidak memenuhi persyaratan.
2. Lapis permukaan tipis sehingga ikatan aspal dan agregat tidak baik.
3. Sistem drainase jelek sehingga air banyak yang meresap dan mengumpul dalam lapis perkerasan.
4. Retak-retak yang terjadi tidak segera ditangani sehingga air meresap masuk dan mengaki-

batkan lubang-lubang kecil.

2. RAVELING (PELEPASAN BUTIR).

Raveling (pelepasan butir) merupakan lepasnya material/butir permukaan jalan tahap demi tahap yang disebabkan oleh cuaca (hujan dan panas matahari) atau geseran ban kendaraan. Biasanya agregat halus aus terlebih dahulu, meninggalkan noda-noda kecil pada permukaan jalan. Noda-noda itu dapat menampung dan meresapkan air bersamaan dengan itu goresan ban kendaraan berlangsung terus menerus, erosi berlanjut, bahkan partikel-partikel lebih besar pecah-pecah dan perkerasan segera menjadi kasar dan kelihatan bergerigi.

Raveling disebabkan oleh :

- Metode konstruksi yang jelek (pelaksanaan pemadatan yang kurang).
- Agregat yang jelek (agregat kotor atau lunak).
- Perencanaan/pelaksanaan campuran yang kurang baik (aspal kurang atau pemanasan campuran terlalu tinggi).



Gambar 3.16. Pot holes.



Gambar 3.17. Raveling.

### 3. STRIPPING (PENGELOPASAN LAPISAN PERMUKAAN).

Stripping adalah pengelupasan lapisan permukaan atau lapisan overlay yang berupa lempengan-lempengan atau bongkahan-bongkahan yang terjadi merata/luas. Apabila tidak segera ditangani, kerusakan ini berkembang menjadi lubang yang dapat membahayakan pemakai jalan. Kerusakan dapat diakibatkan oleh kurangnya/lemahnya ikatan antara lapisan permukaan dan lapis dibawahnya, atau terlalu tipisnya lapis permukaan, juga akibat lapisan permukaan terlalu banyak mengandung aspal.



Gambar 3.18. Stripping.

#### 3.1.4. SLIPPERY SURFACES/SKID HAZARD (KELICINAN PERMUKAAN).

Sudah umumnya pada musim hujan, perkerasan basah sering menjadi licin. Hal ini disebabkan adanya lapisan air hujan diatas permukaan jalan yang tidak dapat dihilangkan sepenuhnya, akan menyebabkan koefisien gesekan menjadi sangat rendah, terutama pada kecepatan tinggi. Fenomena ini dinamakan "HYDROPLANING" dalam keadaan seperti ini, kontak antara ban dan permukaan jalan tidak terjadi atau mengurangi daya cengkram roda. Tetapi pada keadaan lain dimana permukaan kering, jalan dapat menjadi licin akibat adanya lapis tipis aspal pada permukaan jalan, pengausan agregat lapisan permukaan dan akibat adanya minyak, lumpur dan lain-lain.

Yang termasuk slippery surface antara lain :

- BLEEDING
- POLISHED AGGREGATE

##### 1. BLEEDING/FLUSHING/EXCESS ASPHALT.

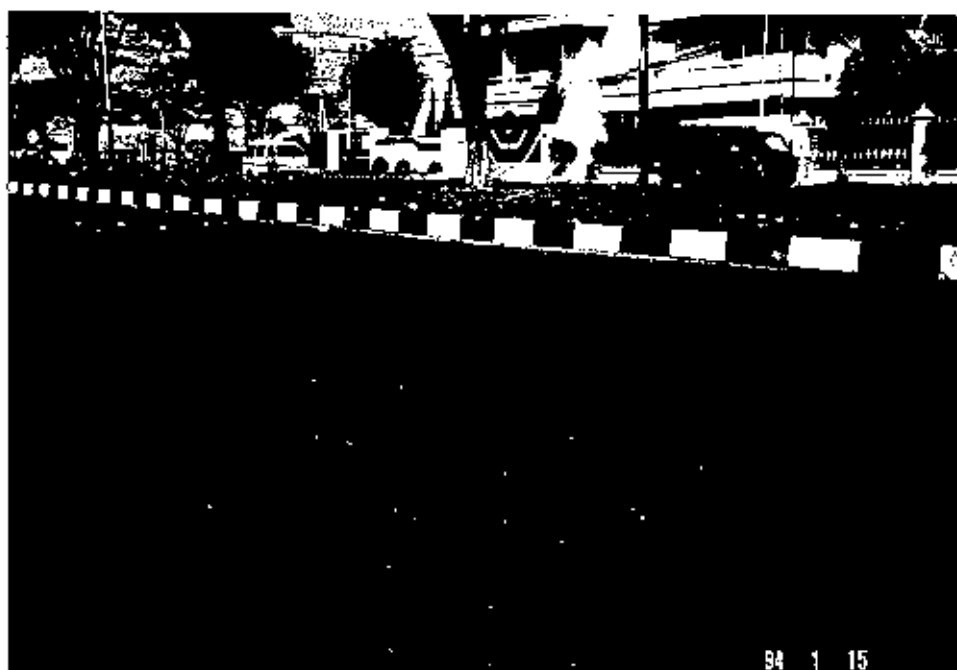
Bleeding atau flushing adalah adanya aspal yang keluar ke permukaan perkerasan membentuk luasan bercak-bercak hitam atau berupa lapisan tipis aspal yang licin. Pada temperatur tinggi aspal menjadi lunak dan akan terjadi jejak roda dan berbahaya bagi kendaraan. Adanya bleeding

atau flushing mengurangi performance jalan karena warnanya yang tidak sama dan menyolok dari permukaan jalan sekitarnya.

Penyebab keluarnya aspal ke permukaan ini akibat pemakaian kadar aspal yang tinggi pada campuran aspal, pemakaian terlalu banyak aspal pada prime coat atau tack coat. Beban lalu lintas yang berat pada perkerasan yang mengandung banyak aspal dapat menyebabkan aspal keluar ke permukaan.

## 2. POLISHED AGGREGATE (PENGAUSAN AGREGAT).

Polished aggregate terjadinya pengausan pada partikel agregat di permukaan perkerasan. Partikel agregat yang dimaksud adalah kerikil yang halus, bulat, licin, tidak tahan aus dan batu pecah yang cepat rusak akibat pengausan/pergeseran roda kendaraan. Beberapa agregat biasanya khusus jenis gamping lebih cepat aus dari pada agregat jenis lain. Lainnya, semacam jenis kerikil, aus alami dan jika dipakai dalam lapisan permukaan perkerasan tanpa penghancuran (pembentukan dimensi) lebih dulu akan mengakibatkan jalan bergesekan tinggi adanya bahaya selip. Pengausan agregat sedikit licin saat keadaan basah.



Gambar 3.19. Bleeding/flushing.



Gambar 3.20. Polished aggregate.



### 3.1.5. SURFACE TREATMENT - SPECIAL PROBLEMS.

Karena metode-metode konstruksi (pengerjaan) yang dipergunakan berbeda dalam penanganan permukaan bisa menghasilkan beberapa cacat/kelainan yang tidak terjadi pada lain jenis permukaan jalan. Surface treatment problems meliputi lost of cover aggregate dan streaking.

#### 1. LOSS OF COVER AGGREGATE (LEPASNYA AGREGAT PENUTUP)

Loss cover aggregate adalah tersapunya agregat dari perkerasan yang diperbaiki karena pergerakan lalu lintas, dan meninggalkan lapisan aspal permukaannya :

1. Keterlambatan penghamparan agregat setelah penghamparan aspal, sehingga suhu aspal turun yang akhirnya mempengaruhi daya lekat aspal.
2. Agregat terlalu kotor/berdebu atau basah saat dihamparkan.
3. Agregat tidak dipadatkan atau ditempatkan segera setelah penghamparan.
4. Alat pemadat terlalu pelan berjalan.
5. Pemadatan yang dilakukan tidak merata.
6. Terlalu cepatnya penggunaan jalan setelah lapisan permukaan dihampar.

## 2. LONGITUDINAL STREAKING.

Longitudinal streaking adalah perubahan kekurangan atau kegemukan aspal yang ditandai dengan alur gelombang memanjang paralel dengan sumbu jalan. Pada waktu aspal disemprotkan, pola penyemprotan tak memberikan lapisan yang uniform, maka terjadi longitudinal streaking.

Beberapa penyebabnya antara lain :

1. Spray bar pada asphalt distributor tidak benar ketinggiannya terhadap spray fans untuk mendapatkan overlap yang benar atau ketinggiannya tidak tepat diatas tanah;
2. Spray bar mendapat kelebihan aspal dari distributor;
3. Nozle pada spray bar tidak tepat sudutnya atau tidak bersudut sama, ukuran nozle salah, atau beberapa nozle tersumbat;
4. Kesalahan pada kecepatan pemompaan aspal;
5. Temperatur aspal terlalu dingin atau terlalu tinggi viskositasnya; dan
6. Tekanan pompa terlalu rendah.

## 3. TRANSVERSE STREAKING.

Transverse streaking adalah perubahan kekurangan atau kelebihan aspal yang ditandai

dengan alur gelombang melintang jalan serupa dengan corrugation. Ini disebabkan karena semburan aspal pada spray bar dari distributor spray bar terlalu kuat. Akibat getaran pompa, semburan-semburan yang dihasilkan ada bagian-bagian yang hilang atau terpakai, kecepatan pompa yang tidak tepat, atau pompa kekurangan tenaga penggerak.

### 3.2 CARA PENANGANAN KERUSAKAN JALAN.

Sudah merupakan kewajiban dan kegiatan yang rutin, Departemen Pekerjaan Umum dan Ditjen Bina Marga mengadakan program pembinaan jalan yang meliputi pemeliharaan, peningkatan, dan perbaikan jalan yang lebih dikenal secara internasional dengan istilah 3-R. Istilah 3-R yang dimaksud adalah Resurfacing, Restoration dan Rehabilitasi (penutupan permukaan ulang, pemugaran dan perbaikan) atau secara umum disebut pemeliharaan jalan.

Pemeliharaan jalan ini dimaksudkan untuk menjaga dan mempertahankan "kondisi permukaan" dan "kondisi perkerasan" jalan untuk memenuhi fungsinya menjaga mutu perjalanan lalu lintas dan kecukupan struktural dalam mendukung beban gandar dari kendaraan.

Oleh karena itu, bertitik tolak dari prinsip hubung

an antara '*masa pelayanan*' dan '*perujudan perkerasan*' sebagai manifestasi kemampuannya melayani beban lalu lintas maka istilah '*hancur*' sebagaimana digunakan pada bangunan-bangunan sipil pada umumnya karena hanya menyangkut kemampuan struktural, tidak dapat digunakan dengan arti yang sama pada konstruksi perkerasan. Suatu perkerasan yang sudah harus dikatakan hancur dari segi struktural, masih dapat berfungsi memberikan pelayanan pada lalu lintas meskipun dengan tingkat pelayanan yang jauh lebih rendah dari yang diperlukan, demikian juga sebaliknya. Atas dasar ini maka untuk memberikan penilaian perkerasan jalan yang tidak dapat berfungsi memberikan pelayanan sebagaimana ditetapkan, istilah '*jatuh*' kiranya lebih tepat digunakan.

Kejatuhan ini, pada umumnya terlihat adanya retak-retak, pengelupasan agregat, lubang-lubang pada permukaan jalan yang merupakan indikasi pertama adanya kerusakan. Apabila kerusakan-kerusakan yang kecil ini tidak segera ditangani akan berkembang menjadi kerusakan yang lebih besar. Perlu kita ketahui, aspal yang terkena langsung udara luar dan sinar matahari akan menjadi lebih keras dan lebih rapuh (Petersen, 1984) atau lebih dikenal dengan istilah AGEING (penuaan aspal). Dalam kondisi seperti ini kelenturan perkerasan sangat menurun, sedangkan beban lalu lintas berlangsung terus. Apa yang terjadi ? kerusakan semakin parah dimana retak-retak, lubang-lubang kecil akan semakin

besar dan lebar. Beban gandar lalu lintas yang berat dan melampaui batas kapasitas struktur jalan akan menjadikan distorsi/deformasi pada struktur perkerasan jalan. Selain itu geseran-geseran dan benturan-benturan dari ban kendaraan terhadap permukaan jalan akan mempercepat keausan agregat, yang menjadikan jalan licin karena koefisien gesek kecil. Kondisi performance dari permukaan jalan yang seperti ini dapat mengurangi kenyamanan perjalanan dan dapat membahayakan pemakai jalan.

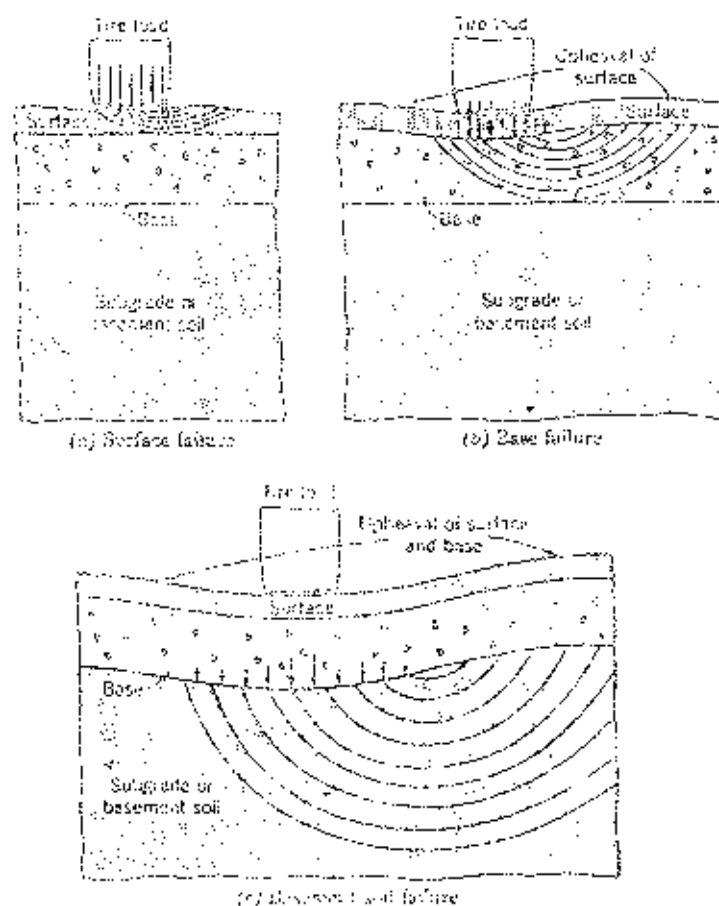
Demikian juga pada musim hujan, air permukaan akan meresap melalui celah-celah dari retak-retak yang tidak segera diperbaiki, kedalam lapisan permukaan jalan yang dapat mengurangi ikatan aspal dengan agregat. Lebih lanjut air meresap masuk ke lapisan-lapisan di bawahnya yang dapat menjenuhkan base dan sub-base sehingga mengurangi daya dukung lapisan pondasi atau sistem penyebaran tegangan pada struktur perkerasan tersebut.

Dan apabila sistem drainase jalan tidak berfungsi sebagaimana mestinya, permukaan perkerasan jalan akan semakin licin karena air permukaan tidak segera mengalir keluar dari permukaan jalan. Lapisan air pada permukaan jalan akan mengurangi daya cengkeram ban roda kendaraan dan mengurangi skid resistance.

Serta akibat repetisi beban lalu lintas berat bahkan melampaui kapasitas perkerasan yang ada, maka tidak lama

lagi jalan tersebut mengalami "fatigue" (kelelahan), dimana kondisi jalan akan terjadi distorsi dan deformasi yang lebih parah lagi, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.21.

Ketidak-rataan dari permukaan jalan ini selain membuat ketidaknyamanan perjalanan juga sangat membahayakan pemakai jalan.



Gambar 3.21. Hasil deformasi plastis dalam perkerasan.

Kondisi permukaan jalan seperti ini, kecenderungan untuk menampung air besar, berakibat sebagian besar permukaan perkerasan akan tergenang air. Terutama pada waktu hujan lebat akan terjadi banjir yang dapat menjenuhkan sub-grade sebagai struktur utama dari jalan yang mendukung beban lalu lintas. Karena daya dukung sub-grade turun drastis, maka perkerasan secara cepat akan mengalami 'keruntuhan total' baik secara struktural ataupun fungsional.

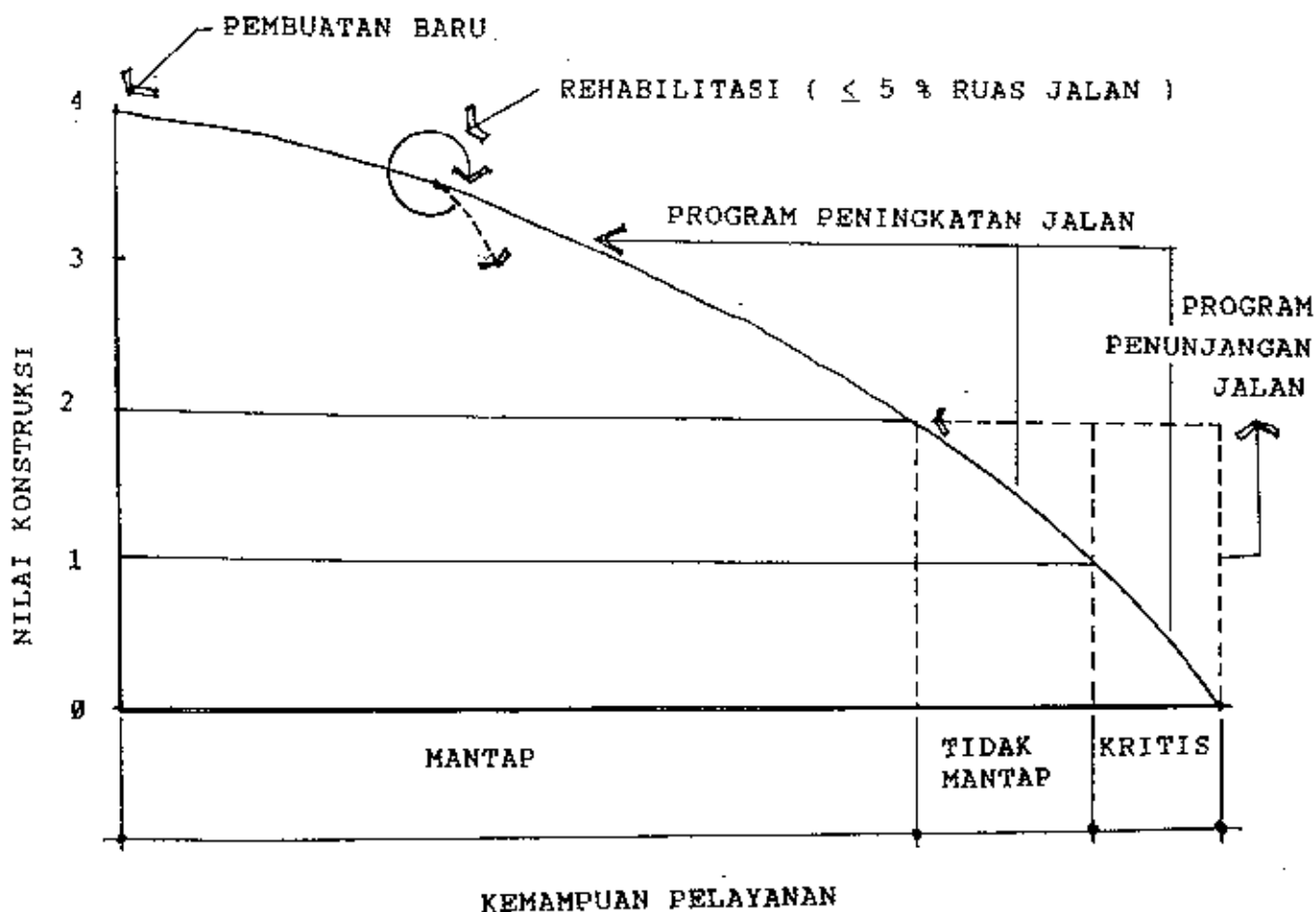
Kekhususan dari pembinaan jalan di Indonesia, didasarkan pada kebijaksanaan DPU. Dalam usaha pemerataan pembangunan dan pemanfaatan yang senantiasa ditujukan untuk pelayanan masyarakat, maka penanganan jaringan jalan terutama ditujukan pada usaha peningkatan jalan yang sudah ada atau road betterment program. Seperti dapat dilihat pada gambar 3.22.

Kegiatan-kegiatan program pembinaan jalan yang dimaksud antara lain :

- Perawatan jalan yang merupakan pemeliharaan jalan dengan kemampuan mantap yang dilaksanakan secara berencana sesuai dengan kebutuhan, agar jalan dapat berperan seperti yang diperhitungkan, dengan agar kemampuan pelayanan dapat menurun secara wajar seperti yang diperhitungkan.
- Rehabilitasi jalan merupakan kegiatan pemeliharaan jalan dengan kemampuan pelayanan mantap, yang tidak terencana

untuk menampung kerusakan-kerusakan setempat, yang dapat mengakibatkan penurunan yang tidak wajar dari kemampuan pelayanan bagian jalan tertentu .

- Penunjangan jalan dikenakan pada jalan-jalan dengan kemampuan tidak mantap atau kritis, oleh karena itu kegiatan penunjangan jalan sebagai kegiatan pemeliharaan yang bersifat darurat dan sementara.
- Peningkatan jalan dimaksudkan untuk memperbaiki kondisi jalan dengan kondisi mantap.

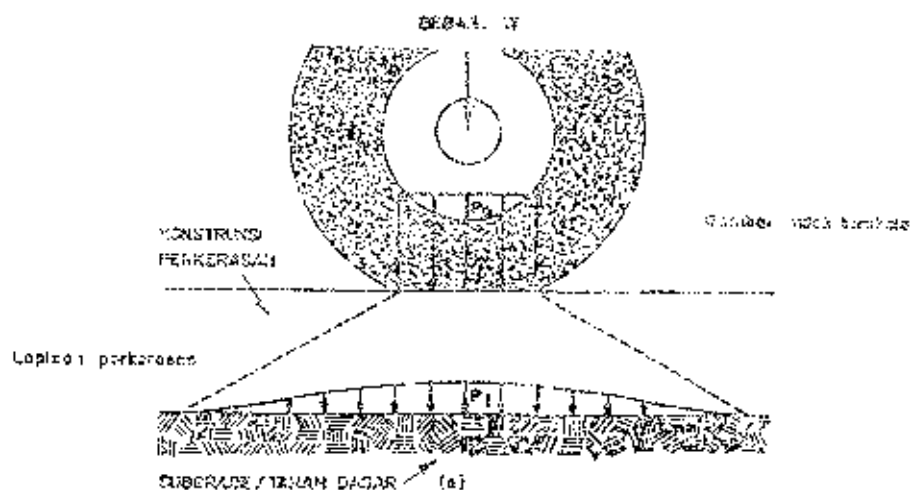


GAMBAR 3.22. GRAFIK PROGRAM PENANGANAN JALAN.



### 3.2.1. SISTEM PENYEBARAN TEGANGAN PADA LAPISAN PERKERASAN.

Untuk mengambil sistem penanganan pemeliharaan dan perbaikan kerusakan jalan yang tepat dan bijaksana, perlu mengetahui kronologis dari sistem penyebaran tegangan pada lapisan perkerasan. Sehingga peranan masing-masing lapisan konstruksi perkerasan lentur yang berfungsi menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya ke lapisan dibawahnya dapat diketahui kadarnya masing-masing. Pada gambar 3.23. terlihat bahwa beban kendaraan dilimpahkan ke perkerasan jalan melalui bidang kontak roda berupa beban terbagi rata  $P_0$ . Beban tersebut diterima lapisan permukaan disebarkan ke tanah dasar menjadi  $P_1$  yang lebih kecil dari daya dukung tanah dasar.



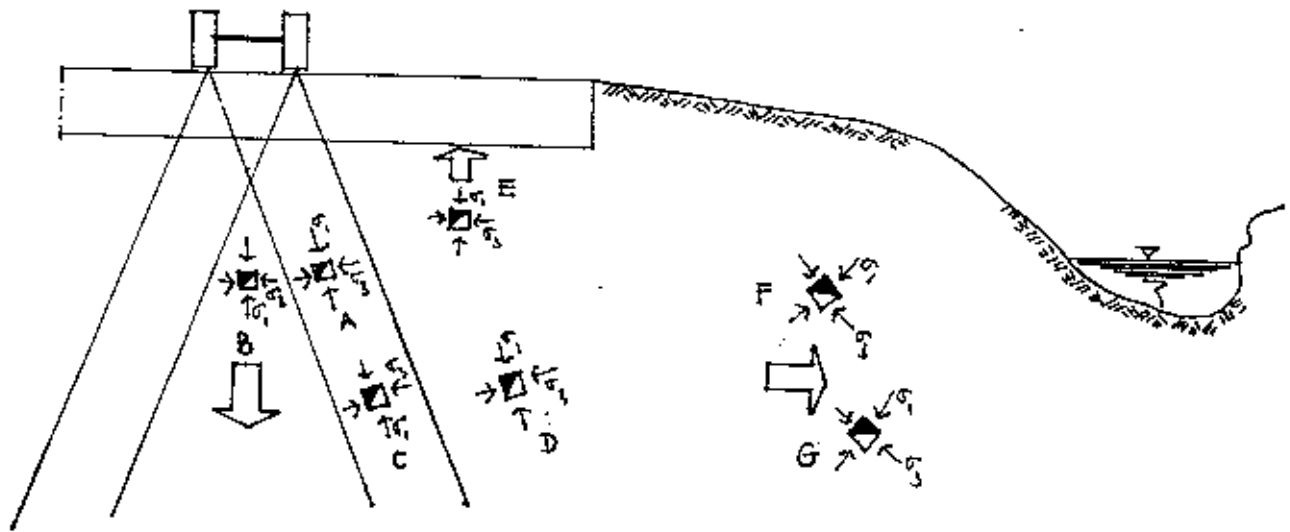
Gambar 3.23. Penyebaran beban roda melalui lapisan perkerasan jalan.

Selama masa pelayanan perkerasan, harus didesain mampu menerima beban melintang yang bekerja di atasnya, yang dapat dibedakan atas :

1. Muatan kendaraan berupa gaya vertikal.
2. Gaya rem kendaraan berupa gaya horizontal.
3. Pukulan roda kendaraan berupa getaran-getaran sebagai beban dinamis.

Karena sifat penyebaran gaya maka muatan yang diterima oleh masing-masing lapisan berbeda dan semakin kebawah semakin kecil. Lapis permukaan (surface) harus mampu menerima seluruh jenis gaya yang bekerja, lapis pondasi atas (base course dan sub-base course) menerima gaya vertikal dan getaran, sedangkan tanah dasar dianggap hanya menerima gaya vertikal saja pada titik tepat di bawah beban gambar.

Apabila struktur tanah dasar mempunyai sifat-sifat yang jelek ( ekspansif, sensitivitas runtuh yang tinggi, clay ) atau sangat aktif, terutama pada saat jenuh air. Sehingga keruntuhan akibat beban cenderung berbentuk PUNCHING SHEAR. Efek daripada penyebaran tegangan-tegangan pokok ( $\sigma_1$  &  $\sigma_3$ ) yang bekerja, sampai pada kedalaman dan keadaan tertentu terjadi perubahan besar dan arah tegangan tegangan tersebut. Dari perhitungan serta gambar 3.24. asal penyebaran tegangan sebelumnya dapat dikerjakan sebagai berikut:



Gambar 3.24. Penyebaran tegangan dan regangan pada struktur perkerasan.

- a). Pada titik B, digambarkan tegangan pokok bekerja dengan kondisi normal (belum terjadi pembelokan arah tegangan pokok).
- b). Akibat sifat tanah dasar yang jelek, dengan semakin bertambahnya kedalaman atau oleh keadaan tertentu, maka tegangan yang terjadi cenderung berubah arah dan semakin tak menentu. Nampak pada titik A, C, dan D, menunjukkan arah  $\sigma_1$  dan  $\sigma_3$  sudah mengalami perubahan arah tegangan.
- c). Pada titik E, keadaan arah dan besar tegangan sudah sedemikian rupa sehingga tegangan pada titik tersebut do-

minan kearah atas, ini akan berusaha mendesak tanah atau perkerasan diatasnya dan jika tak mampu menahan desakan tersebut bisa menimbulkan gelombang permukaan jalan, atau kerusakan perkerasan jalan.

d). Pada titik F dan G, kondisi tegangan kearah horisontal menjadi semakin dominan dan berusaha menggeser massa tanah ke samping.

Efek dari desakan yang besar dan kontinyu dapat memperpersempit atau memperdangkal saluran.

Kejadian diatas terutama disebabkan karena menurunnya kekuatan geser tanah dasar akibat sifat-sifatnya yang jelek.

Menurunnya kekuatan geser tanah dasar mengakibatkan menurunnya modulus elastisitas, dan ini membawa pengaruh terhadap besarnya tegangan geser yang terjadi. Semakin kecil harga modulus elastisitas dengan muatan beban yang sama, tegangan geser yang terjadi semakin besar, selanjutnya efek yang diakibatkan juga meningkat.

### 3.2.2. PENTINGNYA PEMELIHARAAN SHOULDERS (BAHU JALAN).

Bahu jalan atau tepian jalan merupakan bagian dari jalan yang terletak diantara tepi perkerasan jalan dengan tepi saluran, parit, trotoar (side walk) atau lereng tepi. Ditjen Bina Marga - Departemen Pekerjaan Umum menetapkan standart geometrik untuk bahu jalan di daerah perkotaan yang

datar harus mempunyai lebar yang cukup minimal 1,50 meter, biasanya untuk jalan penghubung (kelas III). Dan selengkap-nya, untuk jalan raya sekunder (kelas II) berkisar antara 2,50 <sup>m</sup>/d 3,00 meter, untuk jalan raya utama (kelas I) sebesar 3,50 meter.

Kebutuhan lebar bahu jalan daerah perkotaan ini umumnya didasarkan oleh beberapa faktor antara lain :

- a. Type jalan raya.
- b. Volume lalu-lintas.
- c. Kecepatan lalu-lintas.
- d. Komposisi lalu-lintas.
- e. Type medan yang dilalui.

Dan faktor lain yang menentukan dari lebar bahu jalan adalah fungsi dari bahu jalan dari peranannya terhadap keseluruhan sistem fungsi jalan. Pada daerah central bisnis/pertokoan, biasanya parkir-parkir mobil dan kendaraan adalah "ON-STREET", dimana bahu jalan digunakan sebagai lokasi parkir.

AASHTO telah menetapkan bahwa bahu jalan yang dapat digunakan harus dilapisi perkerasan atau permukaan lain yang cukup kuat untuk dilalui kendaraan atau untuk berhenti. Bahu jalan dibuat untuk kendaraan yang mogok, berhenti sementara atau tempat untuk keadaan darurat dimana roda kendaraan terpaksa harus keluar dari perkerasan jalan karena menghindari rintangan/hambatan di depannya atau menghindari terjadinya

kecelakaan, apabila berpapasan dengan kendaraan yang menyiap dari arah depan.

Di jalan-jalan dalam kota yang sarat lalu-lintas, bahu jalan yang lebar akan menambah kapasitas jalan, karena memungkinkan kendaraan untuk berhenti di luar lajur lalu lintas. Kendaraan yang berhenti karena keadaan darurat umumnya adalah karena kondisi volume lalu-lintas. Bahu yang lebar akan menambah keleluasaan/jarak pandangan horizontal pengemudi dan dapat menambah kekuatan struktural perkerasan. Dan sebaliknya apabila bahu jalan terlalu sempit kapasitas jalan akan berkurang sementara atau terjadinya kecelakaan akan meningkat karena adanya manuver kendaraan yang mau parkir, berhenti sementara atau masuk ke lajur lalu lintas lagi.

Berdasarkan prinsip dasar penyebaran tegangan seperti yang telah dijelaskan bahwa arah dan besar tegangan pada titik E dominan keatas. Fenomena ini merupakan dasar, apabila kendaraan berat seperti truck, trailer dan bus berjalan menyusur di tepi perkerasan jalan dekat bahu jalan, maka tegangan yang terjadi di bawah bahu jalan akan menekan keatas ke permukaan bahu jalan sehingga jika konstruksi bahu jalan tidak cukup kuat untuk menahan tegangan yang bekerja akan terjadi Upheaval (deformasi atau distorsi) pada permukaan bahu. Oleh karena itu pemadatan pada bahu jalan harus mendapat perhatian yang serius.

Akibat lain dari ban kendaraan berat yang melintas di tepi perkerasan jalan adalah gaya horizontal yang menekan ke arah samping ke bahu jalan, jika konstruksi dari bahu jalan tidak kuat menyokong, pada perkerasan akan terjadi cracking yang dapat mengurangi lebar manfaat atau dapat mengurangi kapasitas jalan. Dan kalau kerusakan berkembang lebih parah lagi dapat mempengaruhi stabilitas dari struktur perkerasan jalan, dimana bagian-bagian pinggir perkerasan hilang terjadi lubang, bila ditemui pengemudi kendaraan cenderung menghindar. Hubungan antara permukaan bahu jalan dengan tepi perkerasan harus dibuat menerus, jangan terjadi "Gap levelling" atau terjadi patahan mendadak, sehingga apabila keadaan darurat roda kendaraan terpaksa keluar perkerasan tidak berbahaya bagi lalu lintas, selain resiko terhadap strukturnya. Kenyataan di lapangan sering setelah overlay untuk perbaikan perkerasan jalan yang lama, bahu jalan tidak dilevel/ditinggikan sesuai dengan permukaan perkerasan yang baru sehingga gap terjadi.

Bahu jalan di dalam kota tidak semuanya dilapisi dengan perkerasan. Kadang-kadang bahu jalan dilapisi batu kerikil atau material lain yang sejenis agar tahan menerima beban kendaraan yang berhenti lama di atasnya. Namun pada umumnya bahu jalan terdiri dari tanah biasa sering kali tidak dapat digunakan selama musim penghujan. Bahu jalan yang berumput merupakan alternatif pilihan yang praktis,

mengingat curah hujan/iklim di Indonesia cukup untuk menumbuh-suburkan rumput-rumputan sehingga bahu jalan cukup kuat untuk menahan kendaraan dan dapat mencegah terjadinya infiltrasi atau menyerapnya air permukaan ke dalam bahu jalan. Pemeliharaan untuk bahu jalan yang berumput, sering-sering rumput-rumput yang tumbuh subur itu dipangkas dengan sabit atau mesin pemotong rumput sehingga koefisien retardation bisa berkurang dan tidak cenderung menahan air sehingga air segera mengalir ke selokan atau ke saluran drainase sisi jalan.

Bahu jalan yang didesain untuk mendukung struktur perkerasan jalan baik secara struktural maupun fungsional harus memiliki permukaan yang rata dan kemiringan melintang yang cukup landai atau dikondisikan supaya air permukaan segera mengalir meninggalkan permukaan perkerasan, masuk ke inlet saluran drainase/selokan. Ditjen Bina Marga DPU, menetapkan pada standart geometrik jalan raya, lereng kemiringan melintang bahu jalan minimal 4%, ini biasanya untuk jalan raya kelas I dan II<sub>A</sub> dan untuk jalan raya sekunder (kelas II<sub>B</sub> & II<sub>C</sub>) dan jalan penghubung adalah sebesar 6% .

Untuk tujuan itu semua, pelapisan perkerasan pada bahu jalan sangat diperlukan selain memperkuat daya dukung bahu jalan dalam menahan beban kendaraan baik yang berhenti ataupun yang melintas diatasnya, juga dimaksudkan untuk mencegah terjadinya infiltrasi yang bisa menjenuhkan bahu



jalan yang dapat menjenuhkan pula pada struktur badan jalan yang membahayakan stabilitas perkerasan. Kenyataan di lapangan sering kita lihat performance bahu jalan kurang begitu diperhatikan, permukaan yang tidak rata, banyak batu-batu menonjol, lubang atau lebih parah lagi kemiringan melintang bahu jalan di tepi perkerasan sampai dengan tepi saluran tidak menurun tetapi naik sehingga air tidak bisa mengalir masuk ke saluran, cenderung tertahan di cekungan yang terbentuk dari perkerasan hingga bahu jalan, ini membahayakan struktur perkerasan jalan karena adanya infiltrasi. Pada real estate atau pertokoan kadang-kadang peningkatan performance dan fungsi bahu jalan untuk parkir kendaraan, dilapisi perkerasan atau bahan aspal. Yang kurang diperhatikan dalam pekerjaan ini dalam peningkatan nilai fungsi dan estetika tidak dikontrol level dan kemiringan melintang bahu jalan yang cenderung menaik ke saluran sehingga terjadi cekungan pada joint antara bahu perkerasan jalan yang dapat menahan/menampung air permukaan bisa meresap ke lapisan permukaan dapat mengurangi daya lekat aspal dengan agregat perkerasan.

Bahu jalan yang dilapisi dengan bahan aspal, warna dan teksturnya harus dibedakan, atau membuat garis putih yang menerus sepanjang jalan, untuk memisahkan jalan dengan bahu jalan sebagai petunjuk bagi pengemudi pada cuaca yang kurang menguntungkan atau pandangan yang buruk. Apabila

jalan terdapat garis ini, pengemudi cenderung berjalan pada jalur jalan yang ada dan sedikit sekali yang melintas keluar bahu jalan atau semacam positive guidance bagi pengemudi. Dan adanya garis ini menambah performance dan estetika jalan lebih baik sehingga menambah kenyamanan para pengemudi.

Dari uraian diatas, bahwa peranan bahu jalan sangat penting dalam mendukung kestabilan dan kekokohan struktur perkerasan jalan. Alasan tersebut dapat menjadikan pertimbangan dalam membuat dan menentukan kriteria-kriteria dan batasan-batasan penilaian dari pengkajian dan penyempurnaan metode-metode yang digunakan untuk evaluasi kondisi/kerusakan jalan dengan memasukkan faktor bahu jalan atau fasilitas pendukung lainnya seperti kerb dan marka jalan.

### 3.2.3. PENTINGNYA PEMELIHARAAN DRAINASE.

Komponen yang sangat penting yang sering diabaikan pada stabilitas daya dukung struktur perkerasan jalan adalah pengkondisian sistem pengaliran air di daerah struktur perkerasan yang dapat mengakibatkan rembesan air ke badan jalan, yang dapat menyebabkan :

- Ikatan antara butir-butir agregat dan aspal lepas, sehingga lapisan perkerasan tidak lagi kedap air dan rusak.
- Perubahan kadar air mempengaruhi sifat daya dukung tanah dasar.

Apa artinya perencanaan tebal perkerasan yang mampu secara

kapasitas struktural dan fungsional dengan quality control pelaksanaan yang baik ? Penjenuban pada badan jalan akan menjadikan daya dukung masing-masing komponen struktur jalan seperti base, sub base, sub grade, turun drastis setelah jalan baru selesai dibangun dan segera dibuka untuk lalu lintas, tidak lama jalan akan "runtuh total" jauh sebelum masa pelayanan jalan berakhir. Demikian juga apa artinya overlay atau perbaikan jalan yang memenuhi spesifikasinya bila masalah air ini tidak dipedulikan, akan berakibat sama. Oleh karena pentingnya masalah air terhadap stabilitas struktur pada perencanaan dan perekayasaannya harus dialokasi tinggi serta mendapat perhatian yang serius para insinyur dan ahli jalan, baik yang berperan sebagai konsultan, kontraktor atau perekayasa masalah jalan.

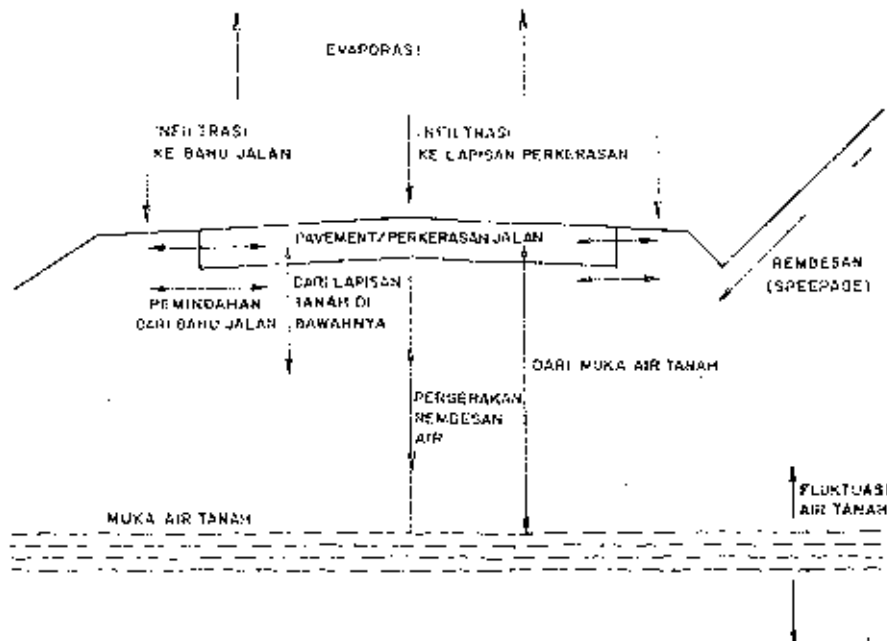
Mengarahkan, mengalirkan, menampung dan membuang aliran air yang dapat mengganggu stabilitas struktur perkerasan jalan, dengan suatu sistem drainase jalan raya yang lengkap.

Aliran air disekitar lapisan perkerasan dapat berasal dari :

- Seepage dari tempat yang lebih tinggi disekitar konstruksi konstruksi perkerasan. Hal ini terjadi terutama pada jalan tanah galian.
- Fluktuasi ketinggian muka air tanah.
- Infiltrasi air melalui permukaan perkerasan atau bahu jalan.

- Rembesan air dari tempat yang lebih basah ke tempat yang lebih kering.

Pergerakan aliran air di badan jalan dapat dilihat pada gambar 3.25.



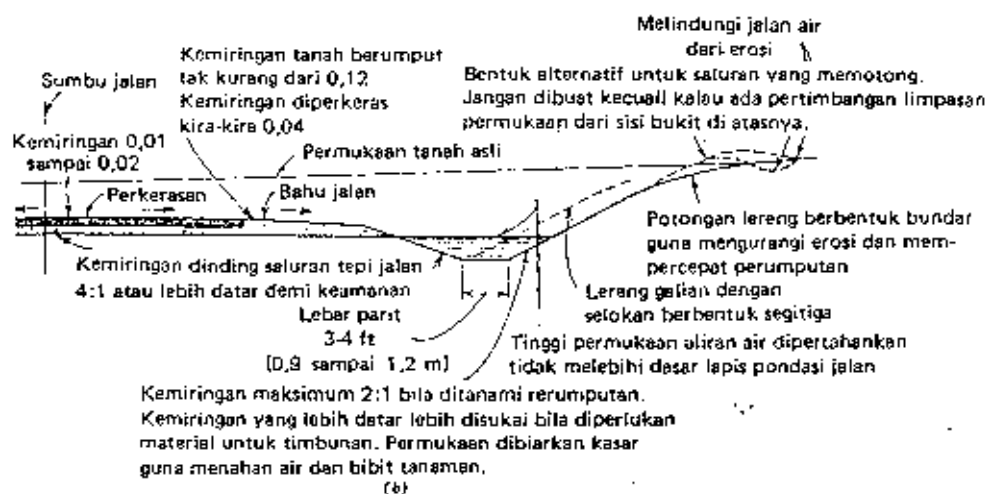
Pergerakan air di badan jalan  
Gambar 4.15

Perencanaan sistem drainase, dibedakan :

- Surface drainase (drainase permukaan).
- Sub-surface drainase.

Pada kota-kota di daerah pegunungan seperti kota Bandung, Semarang, Malang dan lain-lain, perencanaan sistem

drainase pada jalan raya yang terletak pada bukit/gunung, kadang-kadang debit air yang harus ditampung oleh side ditch yang berasal dari catchment area sebelah luar side ditch adalah terlalu besar. Untuk mendapatkan ukuran side ditch yang masih cukup wajar, maka tidak seluruh aliran air ditampung ke dalam side ditch, tetapi dicegat dahulu oleh saluran pencegat yang dibuat disebelah atas side ditch (lihat gambar 3.26.). Air pada saluran pencegat kemudian dibuang ke tempat lain.



GAMBAR 3.26. PENAMPANG MELINTANG JALAN RAYA DENGAN RANCANGAN SALURAN PENCEGAT/PARIT PUNCAK (CROWN DITCH).

Lemahnya pemantauan dan pemeliharaan terhadap saluran drainase, sering kita lihat di beberapa saluran drainase jalan di daerah sebagian kota-kota besar di Indonesia. Dimana setiap hujan turun saluran tidak berfungsi sebagaimana mestinya, sehingga hampir seluruh permukaan jalan raya tergenang air, apalagi bila hujan lebat air meluap ke permukaan jalan dan terjadi banjir. Ada pendapat ekstrim, tengah kota akan tenggelam menjadi lautan air sedangkan pinggir kota jadi tanggulnya. Ini sering kita lihat kenyataannya di sebagian kota besar di Indonesia, dimana pada tengah-tengah kota (central bisnis) atau di perumahan-perumahan yang serba lengkap dan teratur fasilitas drainasenya, seperti: selokan dengan plengsengan semen/beton, inlet-inlet yang baik, bak-bak kontrol yang memadai, kenapa justru terjadi banjir? Sedangkan di pinggiran kota saluran drainase yang hanya sekedarnya dari plengsengan tanah kadang terlapisi rumput atau ditumbuhi alang-alang justru tidak terjadi banjir.

Permasalahannya terletak pada manajemen pemeliharaan saluran drainase. Dimana banyak kondisi saluran/selokan tepi jalan raya yang memprihatinkan, seperti:

- Airnya tidak mengalir atau mampet di musim kemarau.
- Adanya endapan lumpur/tanah yang menimbun atau sampah-sampah yang tidak kontinyu dibersihkan sehingga kapasitas saluran berkurang.

- Inlet-inlet pada saluran/selokan yang terpakai untuk trotoar tersumbat atau adanya endapan pasir sehingga lubang inlet semakin sempit.

Kadaan ini apabila musim hujan, air akan meluap dan mengalir ke permukaan jalan, lebih fatal lagi terjadi banjir yang dapat menggerus pada permukaan jalan dan merusak saluran atau sistem drainase. Sering disini masalah pemeliharaan dan pembersihan selokan tak terkoordinir dan terstruktur ditangani oleh masing-masing masyarakat di tempat tersebut, sedang evaluasi pemeliharaan jalan seperti overlay jalan jarang memperhatikan apakah kondisi drainase yang sekarang masih berfungsi sebagaimana mestinya!

Oleh karena itu perlu suatu sistem manajemen pemeliharaan fasilitas jalan raya yang bijaksana dan terstruktur dimana diperlukan penanganan yang serius misal dengan task force (satuan gugus tugas khusus) seperti manajemen yang dipakai pada pasukan kuning pembersihan lingkungan.

Berdasarkan prinsip dasar penyebaran tegangan yang telah dijelaskan di atas bahwa distribusi tegangan ke lapisan di bawah perkerasan akibat beban ganda lalu-lintas, lihat kondisi tegangan pada titik F dan G, semakin dominan ke arah horizontal dan berusaha menggeser massa tanah ke samping. Efek desakan yang besar dan kontinyu sanggup mempersempit atau memperdangkal saluran. Oleh karena itu struktur dinding dasar saluran harus diperhitungkan mampu

menahan adanya gaya desakan tanah ke samping, plengsengan dibuat dari beton.

Beberapa alasan yang telah diuraikan diatas, dapat disimpulkan vitalnya masalah air terhadap kestabilan dan kapasitas daya dukung dari struktur perkerasan jalan secara keseluruhan. Oleh karena itu, dalam menentukan kriteria-kriteria dan batasan-batasan pada metode- metode yang digunakan untuk evaluasi kondisi, faktor drainase patut untuk dijadikan pertimbangan dalam penilaian.

#### 3.2.4. PENANGANAN LAPISAN PERMUKAAN (SURFACE COARSE).

Nilai kualitas dari perwujudan pelayanan suatu struktur perkerasan jalan, yang pertama kali dapat dirasakan dan memberi kesan pada pemakai jalan adalah performance dari surface coarse atau penyajian permukaan dari jalan.

Dimana permukaan jalan yang rata, marka jalan, kerb-kerb yang teratur akan memberikan rasa kenyamanan perjalanan yang lebih, oleh pemakai jalan dipuji bahwa jalan itu baik.

Dan kebalikannya apabila jalan dengan permukaan yang penuh lubang, kasar, atau bergelombang, yang mana menjadikan pengemudi sering berjalan berliku menghindari lubang, sering menginjak pedal rem akibat gelombang-gelombang jalan atau mobil yang bergoncang-goncang menjadikan perjalanan tidak



nyaman, apa tanggapan pemakai jalan kalau menemui jalan yang seperti ini ?, langsung semua teriak memveto jalan rusak !

Padahal mungkin secara struktural jalan masih cukup memikul beban lalu-lintas sampai dengan masa pelayanan habis.

Bagaimanapun manajemen pemeliharaan jalan yang bijaksana harus juga memperhatikan masukan atau tanggapan dari masyarakat sebagai pemakai jalan.

Oleh karena perwujudan lapisan permukaan perkerasan jalan harus dialokasi tinggi para perencana dan perekayasa jalan.

Selain permukaan perkerasan jalan harus mempunyai permukaan yang rata dan tampilan yang baik seperti warna, marka jalan ( estetika ) yang memberikan kenyamanan para pemakai jalan, juga harus memenuhi beberapa syarat sebagai berikut :

- Merupakan lapisan tahan aus (wearing course) akibat :
  - a. Gesekan roda kendaraan / gaya rem yang merupakan gaya horizontal.
  - b. Pukulan roda kendaraan / berupa getaran-getaran yang merupakan gaya dinamis.
  - c. Pengaruh cuaca dan iklim (pelapukan).
- Merupakan lapisan yang kedap air (cover).
- Merupakan lapisan yang kokoh sebagai penyebar tegangan roda akibat muatan beban kendaraan yang berupa gaya vertikal ke lapisan di bawahnya tanpa dia sendiri mengalami perubahan bentuk (sebagai pendukung beban).

Pada prinsipnya pemeliharaan jalan dan perbaikan jalan adalah menjaga dan mempertahankan kondisi dan kapasitas struktural jalan agar mampu dan tahan melayani arus lalu lintas sampai batas pelayanan jalan berakhir.

Oleh karena itu perkerasan yang sering mengalami keausan yang lebih cepat segera diperbaiki.

Federal Air Highway Act ( FHWA ) menetapkan definisi dari 'construction' adalah meliputi resurfacing, restoration, dan rehabilitation, yang lebih dikenal dengan istilah 3R.

Dan rumusan ini diterapkan dalam peraturan untuk perbaikan jalan raya yang berorientasi untuk keamanan lalu-lintas yang tinggi. Demikian ASHTO telah merumuskan sasaran utama dari perbaikan jalan, adalah :

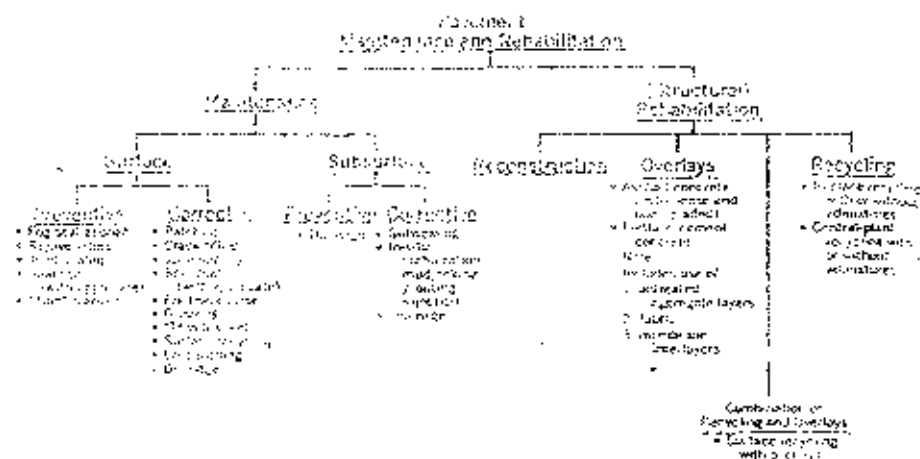
1. Memperbaiki kehalusan surface.
2. Memperpanjang umur perkerasan jalan.
3. Memperbaiki skid resistance (tahanan slip).
4. Pembangunan kembali bagian jalan yang pondasinya rusak.
5. Memperbaiki drainase.

Kelemahan pada sistem jalan raya yang ada dapat diidentifikasi dari nilai kecukupan ( sufficiency ratings ), data kecelakaan, skid test, laporan/hasil pemeliharaan, tanggapan dari masyarakat dan beberapa sebab lainnya.

Perbaikan jalan umumnya dibedakan dari pemeliharaan jalan seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.27.

Pemeliharaan adalah penanganan lebih awal untuk perbaikan ringan (corrective) atau preventive (pencegahan) dan umumnya pada performance perkerasan jalan.

Perbaikan adalah perwujudan utama untuk dibangun, diperbaiki, ditingkatkan lebih baik untuk kenyamanan perjalanan dan skid resistance atau untuk diperbaiki / ditingkatkan kapasitas struktural dari perkerasan .



Gambar 3.27. Alternatif pemeliharaan dan perbaikan perkerasan jalan. (After Monimith, TRB Record 700)

### 3.2.5. PATCHING (TAMBALAN).

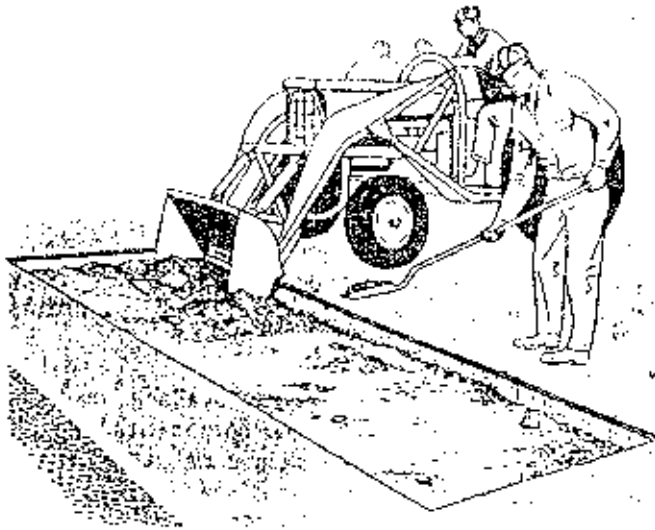
Patching adalah kemungkinan metode terluas yang dipakai untuk memperbaiki jalan raya dan pemeliharaan jalan. Semua perkerasan perlu penambalan satu kali atau lebih jika lubang-lubang tak terjadi secara alami, pelayanan yang dibuat orang dengan memotong (menggali) perkerasan jalan untuk fasilitas jaringan bawah tanah atau utilitas-utilitas seperti: jaringan Telkom, pipa PAM, kabel PLN, pipa gas dan parit parit, dimana menghasilkan lubang-lubang. Cacat-cacat yang bervariasi dari retak-retak dan abrasi dangkal menjadi lubang yang dalam.

Patching perlu kepandaian dan pengawasan untuk pelaksanaannya. Perbaikan yang tepat dari retak-retak kecil akan membantu penghematan biaya, karena sekali robek tersebut dibiarkan dan air akan meresap dan menjenuhkan subgrade, mengakibatkan failure (kegagalan) struktur perkerasan yang lebih besar.

Untuk perbaikan yang bersifat permanen disebut juga deep patch (tambalan dalam). Cara cara yang dilakukan adalah sebagai berikut :

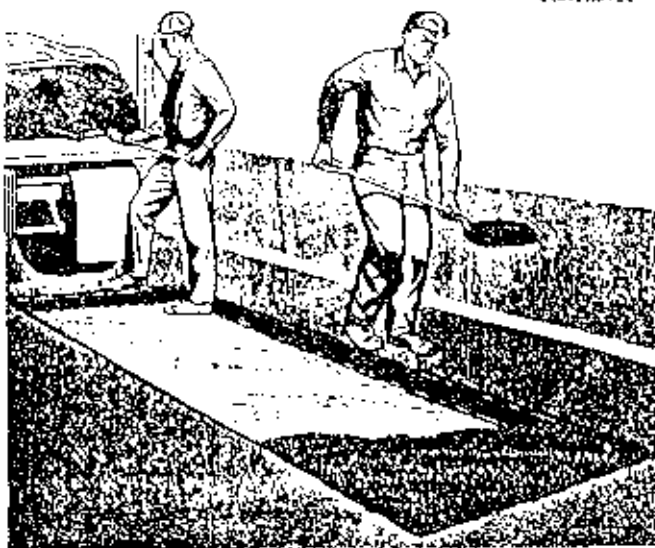
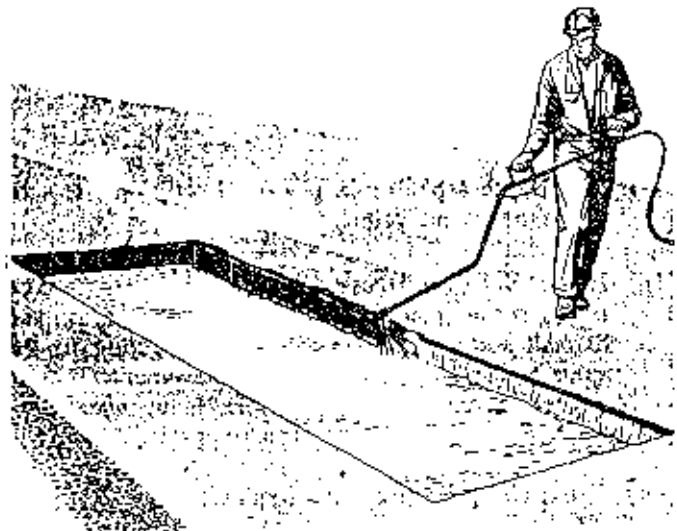
- Bersihkan lubang dari air dan material-material yang lepas.
- Bongkar bagian lapis pondasi sedalam-dalamnya sehingga mencapai lapisan yang kokoh dan potong dalam bentuk yang persegi atau membentuk sudut-sudut yang patah (gambar 3.28)

- Beri lapis tack coat pada dasar dan sisi lubang sebagai lapis pengikat, dilakukan sampai merata (gambar 3.29).



GAMBAR 3.28. MENGAHKAT SURFACE DAN BASE.

GAMBAR 3.29. BERI LAPIS TACK COAT  
PADA DASAR DAN SISI  
VERTIKAL LUBANG.



GAMBAR 3.30. PEMISKUNAN KEMBALI LUBANG  
DENGAN ASPAL HOT MIX.

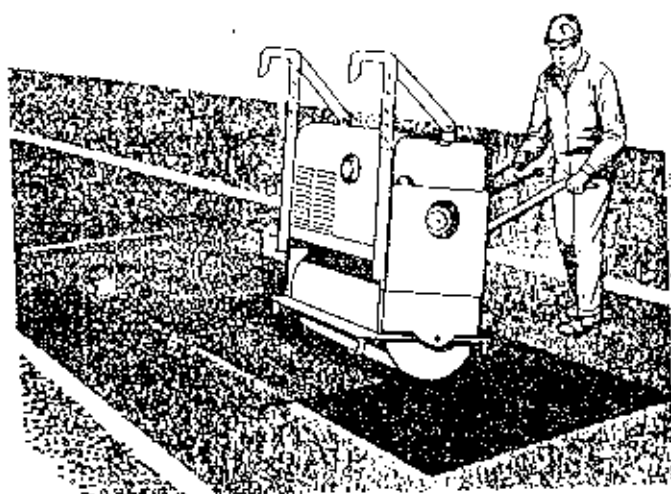
- Untuk hasil yang baik , lubang ditimbun kembali dengan campuran aspal/hotmix (gambar 3.30), dan penyebaran harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi segregation atau pemisahan agregat dari komposisi campurannya ( gambar 3.31).

Jika aspal (hotmix) tidak memenuhi standart, back fill lubang menggunakan bahan dasar granular base yang baik.

Bagian dari surface dan bagian atas dari base yang digali dapat dibagi dalam bagian-bagian kecil, keseluruhan dicampur dan ditempatkan kembali pada dasar lubang.

- Jika lubang lebih dari 150 mm (6") dalamnya, back fill (penimbunan kembali) dilakukan secara berlapis, dan pemadatan dilakukan pada setiap lapisan secara menyeluruh dan merata. Vibratory-plate compactor adalah sangat baik untuk tambalan yang kecil. Sebuah Roller lebih praktis untuk luasan-luasan yang lebih lebar (gambar 3.32).
- Perbaikan kemudian dilengkapi dengan penempatan/penyebaran lapisan surface dan pemadatannya dilakukan sampai ketinggian tambalan sama dengan permukaan perkerasan disekitarnya. Untuk mengecek kerataan permukaan digunakan Straighedge atau Stringline (gambar 3.33).

GAMBAR 3.31. PENGHAMPAHAN DAN PERATAAN  
ASPAK HOTMIX.



GAMBAR 3.32. PEMADATAN HOTMIX.

GAMBAR 3.33. PENGECEKIAN PERATAAN TAMBALAN  
DENGAN STRAIGHTEDGE.



### 3.2.6. PENANGANAN DAN PERBAIKAN DARI MASING - MASING JENIS KERUSAKAN.

Cara penanganan yang tepat dan bijaksana adalah mengidentifikasikan dari masing-masing kerusakan tentang penyebab kerusakan, tingkat kerusakan, efek pengerusakannya terhadap struktur perkerasan jalan, apakah kerusakan itu merupakan kerusakan yang wajar atau kerusakan teknis. Setelah semua data dan spesifikasi dari kerusakan terdeteksi dengan benar, baru ditentukan alternatif perbaikannya.

#### 3.2.6.1. Perbaikan kerusakan Retak (carcking).

##### 1. Hair Cracks (retak halus).

Untuk pemeliharaan dapat dipergunakan lapis latasir atau buras. Dalam tahap perbaikan sebaiknya dilengkapi dengan perbaikan sistim drainase.

##### 2. Alligator Cracks (retak kulit buaya).

Retak kulit buaya untuk sementara dapat dipelihara dengan mempergunakan lapis burda, burtu, ataupun lataston, jika lebar retak  $\leq 3\text{mm}$ . Sebaiknya bagian perkerasan yang telah mengalami retak kulit buaya akibat air yang merembes masuk



ke lapisan pondasi dan tanah dasar diperbaiki dengan cara dibongkar dan membuang bagian-bagian yang basah, kemudian dilapis kembali/penambalan atau aspal hotmix ditempatkan pada kedalaman sampai penuh sehingga menyediakan kekuatan tambalan. Jika aspal hotmix tidak ada persediaan, material granural baru, dipadatkan dalam lapisan dasar dan permukaan yang telah ditangani dapat dipergunakan.

Perbaikan harus disertai dengan perbaikan drainase disekitarnya. Dan kerusakan yang disebabkan oleh repetisi beban lalu lintas harus diperbaiki dengan memberi lapis tambahan.

Tambalan-tambalan permukaan dipakai untuk perbaikan temporer. Dalam setiap even, perbaikan perbaikan seharusnya dibuat sebaik mungkin agar kerusakan yang lebih parah di perkerasan jalan tidak terjadi.

### 3. Edge Cracks (retak pinggir).

Retak ini dapat diperbaiki dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair ( aspal emulsi atau cutback asphalt ) cair dengan pasir. Perbaikan drainase harus dilakukan, bahu diperlebar dan dipadatkan. Jika pinggir perkerasan

mengalami penurunan, elevasi dapat diperbaiki dengan menggunakan hotmix.

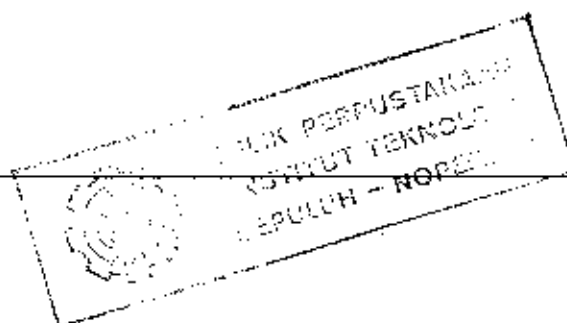
4. Edge Joint Cracks (retak sambungan tepi perkerasan).

Untuk retak memanjang pada edge joint cracks dan variasi retak penyebarannya baik yang melintang ataupun diagonal perbaikan dapat dilakukan dengan mengisi celah dengan campuran aspal cair dan pasir. Lebih rincinya jika retak kurang dari 3 mm (1/8 inch) lebarnya, ini dapat diabaikan kecuali jika air dapat menyebabkan kerugian yang lebih besar dalam hal kerusakan.

Dalam kasus yang dapat diisi oleh teknik pemberisih, menggunakan emulsi atau cutback asphalt ditutup dengan pasir.

Retak-retak lebih dari 3 mm (1/8 inch) diisi dengan aspal cair (asphalt-emulsion slurry) atau gradiasi terbuka dari cutback asphalt dengan pasir halus.

Untuk retak berbentuk kotak pada reflection cracks, perbaikan dilakukan dengan membongkar dan melapis kembali dengan bahan yang sesuai (metode patching atau tambalan).



5. Lane Joint Cracks (retak sambungan jalan).

Perbaikan dapat dilakukan dengan memasukkan campuran aspal cair dan pasir kedalam celah-celah yang terjadi. Jika tak diperbaiki, retak dapat berkembang menjadi lebar karena terlepasnya butir-butir pada tepi retak dan meresapnya air kedalam lapisan, oleh karena itu drainase perlu dikoreksi lebih dahulu.

6. Widening Cracks (retak pada pelebaran).

Perbaikan dilakukan dengan mengisi celah-celah yang timbul dengan campuran aspal cair dan pasir atau heavier-bodied asphalts. Jika tidak diperbaiki air dapat meresap masuk kedalam lapisan perkerasan melalui celah-celah dimana bisa mengurangi pelekatan aspal dengan agregat sehingga butir-butir dapat lepas dan retak bertambah besar.

7. Shrinkage Cracks (retak susut).

Perbaikan dapat dilakukan dengan mengisi celah dengan aspal cair dan pasir, dan diikuti oleh pengolahan permukaan/penutupan pada keseluruhan lapisan atau dilapisi dengan burtu (laburan aspal satu lapis).

#### 8. Slippage Cracks (retak selip).

Cara paling efektif untuk memperbaiki slippage cracks adalah membongkar bagian yang rusak dan menggantikannya dengan lapisan yang lebih baik.

#### 3.2.6.2. Perbaikan Distorsion (perubahan bentuk).

Secara umum teknik perbaikan kerusakan-kerusakan jenis distorsi meliputi leveling surface dengan mengisi material baru, untuk mengisi luasan yang sudah tipis atau mengelupas dengan mengganti material baru.

##### 1. Channel/Ruts/Alur.

Tindakan koreksi yang tepat adalah dilakukan levelling pada perkerasan atau dengan pengisian/penimbunan alur (channel) dengan aspal hotmix. Overlay dengan aspal hotmix yang tipis dihamparkan pada semua permukaan perkerasan atau secara umum perbaikan dilakukan dengan memberi lapisan tambahan dari lapis permukaan yang sesuai.

## 2. Corrugation (keriting).

Kerusakan dapat diperbaiki dengan :

- Jika lapis permukaan yang berkeriting itu mempunyai lapis pondasi agregat, perbaikan yang tepat adalah dengan menggaruk kembali, dicampur dengan lapis pondasi, dipadatkan kembali dan diberi lapis permukaan baru.
- Jika lapis permukaan dengan bahan pengikat mempunyai ketebalan > 50 mm (2 inch), maka lapis tipis yang mengalami keriting tersebut diangkat dengan cold-milling machine (mesin penggilingan dingin). Lokasinya kemudian diberi lapisan pengikat penutup (seal coat) atau lapisan permukaan yang tercampur.
- Untuk perbaikan yang efektif dan praktis, luas an-luasan yang keriting tersebut diangkat dan ditambah dengan memberi lapisan permukaan yang baru.

## 3. Shoving (Sungkur).

Perbaikan yang efektif adalah dengan cara dibongkar dan dilapisi kembali ( lihat juga perbaikan retak kulit buaya ).

4. Depression (ambles).

Perbaikan dapat dilakukan dengan :

- Untuk ambles yang  $\leq 5$  cm, bagian yang rendah diisi dengan bahan yang sesuai seperti: lapen, lataston, lastar.
- Untuk ambles yang  $\geq 5$  cm, bagian yang ambles dibongkar dan dilapis kembali dengan hotmix atau lapis yang sesuai.

5. Upheaval (tembul).

Perbaikan yang dilakukan seharusnya mencakup penggantian material yang lepas/hilang dan memberi drainase yang diperlukan.

Bahan aspal hotmix untuk penambalan dengan kedalaman penuh agar tambalannya kuat.

6. Utility Cut Depression.

Dapat diperbaiki dengan dibongkar kembali dan diganti dengan lapisan yang baru dan sesuai.

3.2.6.3. Perbaikan Disintegration (cacat permukaan).

1. Pot Holes (lubang).

Pot holes sering ada saat ada kesulitan untuk perbaikan permanen atau tindakan darurat.

Perbaikan temporer meliputi pembersihan/penghilangan lubang-lubang dan pengisian dengan bahan tambalan aspal premixed. Perbaikan permanen dilakukan dengan membuat konstruksi tambalan dalam (deep patch).

2. Raveling (pelepasan butir).

Permukaan yang kering atau dipengaruhi cuaca biasanya perlu perlakuan atau pengolahan permukaan. Tindakan darurat meliputi pemberian fog seal di atas permukaan jalan. Pengolahan permukaan meliputi slurry seal (aspal penutup cair), sand seal (pasir penutup), agregat seal (agregat penutup), atau plant-mix surface treatment (pengolahan campuran permukaan di tempat), tergantung pada kondisi surface dan keadaan lalu lintas. Lebih jelasnya dapat diperbaiki dengan memberi lapisan tambahan diatas lapisan yang mengalami pelepasan butir setelah lapisan tersebut dibersihkan, dan dikeringkan.

3. Stripping (pengelupasan lapisan permukaan).

Dapat diperbaiki dengan cara digaruk, diratakan dan dipadatkan. Setelah itu dilapis dengan buras (laburan aspal).

3.2.6.4. Slippery Surface/Skid Hazard (kelicinan permukaan).

1. Bleeding/Flushing (kegemukan).

Dapat diatasi dengan menaburkan agregat panas dan kemudian dipadatkan, atau lapis aspal diangkat dan kemudian diberi lapisan penutup.

2. Polished Aggregate (pengausan agregat).

Dapat diatasi dengan menutup dengan labasir, buras atau latasbum. Perbaikan ini dimaksudkan untuk menambah besarnya tahanan gesek pada permukaan jalan. Agregate-agregate yang dilapisi harus kuat, keras dan angular seperti ampas pasir silikat atau bahan yang tidak mudah aus.

3.2.6.5. Surface Treatment - Special Problem.

1. Loss of cover aggregate (lepasnya agregat penutup)

Dalam keadaan panas, penyebaran pasir kasar diatas luasan permukaan yang terpengaruh dipakai untuk menggantikan agregate yang hilang. Ini seharusnya segera dipadatkan dengan alat pemadat ( pneumatic roller ) sehingga pasir terpasang baik dalam aspal.



## 2. Longitudinal Streaking.

Sekitar hanya perbaikan yang memenuhi sasaran untuk longitudinal streaking adalah untuk bidang permukaan yang bergaris dan mengganti dengan permukaan yang baru. Ini cara mudah untuk mencegah terjadinya longitudinal streaking.

Dan hal yang harus diperhatikan kepada rekomendasi pengusaha-pengusaha untuk distributor aspal sebelum dan selama penggunaannya akan mencegah streaking (penggoresan).

## 3. Transverse Streaking.

Perbaikan yang memenuhi syarat adalah untuk memperbaiki bidang permukaan yang bergaris dan menetapkan metode pengolahan permukaan yang baru atau mengganti dengan permukaan yang baru.

## BAB IV

### METODE-METODE PENILAIAN KERUSAKAN JALAN SECARA VISUAL

---

#### 4.1. Metode Binamarga ( 1979 ).

Mengingat keadaan dan keterbatasan dana di Indonesia, dimana sedang giat-giatnya membangun di segala sektor dan bidang kehidupan yang diantaranya pembangunan dan peningkatan prasarana jalan yang ada, Departemen Pekerjaan Umum untuk mempertahankan dan menunjang prasarana jalan agar dapat memberikan pelayanannya dengan baik pada masa pelayanan jalan diadakan suatu *Program Pembinaan Jalan*.

Untuk menunjang program itu, pada tahun 1979 Departemen Pekerjaan Umum melalui direktorat penyelidikan tanah dan jalan yang sekarang lebih dikenal dengan Puslitbang jalan, telah mengambil kebijaksanaan untuk menentukan sistim evaluasi kondisi yang praktis, cepat, efektif dan murah yaitu dipilih penilaian perujudan permukaan jalan berdasarkan evaluasi secara visual.

Dimana kriteria penilaian yang dikembangkan berdasarkan jenis-jenis kerusakan yang sering dijumpai pada jalan jalan di Indonesia dan pengkondisian penilaian disesuaikan dengan keadaan Indonesia. Adapun kriteria penilaian didasarkan atas penilaian terhadap jenis dan besar kerusakan jalan,

selain itu juga dinilai kenyamanan berkendara ( *riding comfort* ). sedangkan total distress suatu ruas jalan adalah gabungan nilai dari keduanya. Adapun jenis-jenis kerusakan yang ditinjau adalah tambalan, retak, lepas, lubang, alur, gelombang, ambles, dan belahan. Sedang besarnya kerusakan berdasarkan prosentase luas masing-masing jenis kerusakan dibanding dengan luas dari ruas jalan yang ditinjau.

#### 4.1.1. Cara Pelaksanaan.

##### 1. Peralatan.

- Kendaraan standard "Toyota Jeep" dengan kondisi baik, dilengkapi tempat duduk menghadap ke muka.
- Formulir pemeriksaan.

##### 2. Staff pelaksana.

Pelaksana terdiri dari 3 orang petugas dan 1 pengemudi. Para petugas harus berpengalaman dalam bidang jalan, mengetahui persoalan masalah quality control, pelaksanaan, jenis dan penyebab kerusakan jalan.

##### 3. Cara pemeriksaan.

- Kendaraan dijalankan dengan kecepatan tetap sebesar 40 km/jam, pada ruas jalan yang dinilai.
- Petugas penilai memberikan penilaian terhadap kenyamanan perjalanan, mencatat jenis dan besarnya kerusakan yang terdapat pada jalan yang diperiksa dengan interval 1 km.

## 4.1.2. Penilaian Kondisi Permukaan.

1. Nilai prosentase kerusakan ( $N_p$ ).

Besarnya nilai prosentase kerusakan diperoleh dari prosentase luas permukaan jalan yang rusak terhadap luas keseluruhan bagian jalan yang ditinjau.

Penilaiannya adalah sebagai berikut :

Prosentase	: Kategori	: nilai
< 5%	: sedikit sekali	: nilai 2
5 % - 20%	: sedikit	: nilai 3
20% - 40%	: sedang	: nilai 5
> 40%	: banyak	: nilai 7

2. Nilai bobot kerusakan ( $N_j$ ).

Besarnya nilai bobot kerusakan diperoleh dari jenis kerusakan pada permukaan jalan yang ditinjau.

Penilaiannya adalah :

- Konstruksi aspal beton tanpa kerusakan = 2
- Konstruksi penetrasi tanpa kerusakan = 3
- Tambalan = 4
- Retak = 5
- Lepas = 5,5
- Lubang = 6
- Alur = 6
- Gelombang = 6,6
- Ambles = 7
- Belahan = 7

3. Nilai jumlah kerusakan ( $N_j$ ).

Besarnya nilai jumlah kerusakan diperoleh dari perkalian nilai prosentase kerusakan dengan nilai bobot kerusakan. Nilai jumlah kerusakan tercantum pada Tabel 4.1.

TABEL 4.1. Nilai jumlah kerusakan.

KERUSAKAN	PROSENTASE LUAS AREA KERUSAKAN			
	$\leq 5\%$	5 - 20 %	20 - 40 %	$> 40\%$
	SEDIKIT SEKALI	SEDIKIT	SEDANG	BANYAK
Aspal beton	4			
Penetrasi	6			
Tambalan	8	12	20	28
Retak	10	15	25	35
Lepas	11	16,5	27,5	38,5
Lubang	12	18	30	42
Alur	12	18	30	42
Gelombang	13	19,5	32,5	45,9
Ambles	17	21	35	49
Belahan	14	21	35	49

4. Nilai kerusakan jalan ( $N_r$ ).

Nilai kerusakan jalan merupakan jumlah total dari setiap nilai jumlah kerusakan pada suatu ruas jalan.

5. Nilai kenyamanan jalan ( $N_n$ ).

Nilai kenyamanan diperoleh dari hasil penilaian terhadap kenyamanan perjalanan. Penilaiannya adalah sebagai berikut :

$$- \text{Nyaman} = 30$$

- Kurang nyaman = 45

- Tidak nyaman = 55

6. Nilai gabungan kondisi (Ng).

Nilai gabungan kondisi diperoleh dengan rumus sebagai berikut :

$$Ng = 0,5 N_r + 0,5 N_n$$

Nilai Ng yang kecil menunjukkan kondisi permukaan jalan yang baik.

7. Nilai kondisi permukaan (V).

Nilai kondisi permukaan ditentukan berdasarkan besarnya nilai Ng dengan batasan sebagai berikut :

$$Ng = 20 - 30 \quad ; \quad V = 4 - 3$$

$$Ng = 30 - 40 \quad ; \quad V = 3 - 2$$

$$Ng = 40 - 50 \quad ; \quad V = 2 - 1$$

$$Ng = 50 - 150 \quad ; \quad V = 1 - 0$$

Nilai V yang besar menunjukkan kondisi jalan yang baik.

4.2. Metode Yoganandan ( 1988 ).

Untuk mewujudkan program pembinaan jalan yang bijaksana, perlu sistem evaluasi kondisi yang tepat dalam mentransformasikan kondisi jalan yang ditinjau sehingga total-total distress yang didapatkan dari hasil evaluasi benar-benar memberikan penilaian pada urutan/ prioritas dari

perbaikan jalan, sehingga penentuan jalan mana yang perlu penanganan lebih dahulu dapat ditetapkan secara benar dan pelaksanaan pada saat yang tepat. Untuk maksud itu, maka pada tahun 1988 Departemen Pekerjaan Umum, melalui Direktorat Jendral Bina Marga mengontrak seorang tenaga konsultan asing, yaitu Yoganandan.

Sistem evaluasi kondisi secara visual yang dikembangkannya secara garis besar dibedakan 2 bagian yaitu penilaian kondisi permukaan jalan ( peninjauan terhadap kerusakan yang terjadi ) dan penilaian kondisi drainase.

Pada penentuan prioritas didasarkan juga pada kelas lalu lintas yang mengacu pada lalu lintas harian dari jalan yang ditinjau. Pembagian dalam kriteria penilaian ini dimaksudkan untuk memudahkan dan meringankan team surveyor. Tujuan lain untuk penilaian dalam penentuan prioritas perbaikan untuk perkerasan dan drainase sehingga penanganannya secara terpisah.

Metode Yoganandan ini sebelum diterapkan secara luas, diuji coba dulu selama kurang lebih 3 tahun pada 4 kota besar di Indonesia yaitu: Medan, Bandung, Semarang, dan Surabaya.

Penilaian kondisi perkerasan jalan meliputi hal-hal seperti : surface texture, potholes, patching, cracking, rutting, dan depression. Sedangkan penilaian drainase meliputi kondisi side drain, connection, side walk, shoulder, dan

edge/kerb.

#### 4.2.1. Survey kondisi permukaan jalan.

##### 1. Pelaksanaan.

Survey dilakukan dengan berjalan kaki atau berkendaraan perlahan-lahan. Peninjauan kondisi permukaan meliputi hal-hal sebagai berikut :

- a. Surface texture : Merupakan peninjauan tentang keadaan permukaan jalan, meliputi keadaan :
  - close, keadaan permukaan rapat.
  - fatty, keadaan permukaan terlalu banyak aspal
  - hungry, keadaan permukaan kekurangan aspal.
  - fretting, keadaan permukaan lepas-lepas.
  - disintegrating, keadaan permukaan rusak.Pencatatan dilakukan terhadap rata-rata keadaan permukaan jalan yang ditinjau.
- b. Potholes : Pencatatan dilakukan terhadap jumlah dan luas ( $m^2$ ).
- c. Patching : Pencatatan dilakukan terhadap jumlah dan luas ( $m^2$ ).
- d. Cracking : Pencatatan dilakukan terhadap panjang dan lebar keretakan dan dicatat berdasarkan tipe retak yang dibagi dalam 4 tipe yaitu : longitudinal, transverse, random, dan alligator
- e. Rutting : pencatatan dilakukan terhadap panjang dan dalamnya alur yang ada.



SECTION NO.		DATE		TIME		LOCATION	
STATION		DISTANCE		TYPE		DEPT.	
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							
2.00							
2.10							
2.20							
2.30							
2.40							
2.50							
3.00							
3.10							
3.20							
3.30							
3.40							
3.50							
4.00							
4.10							
4.20							
4.30							
4.40							
4.50							
5.00							
5.10							
5.20							
5.30							
5.40							
5.50							
6.00							
6.10							
6.20							
6.30							
6.40							
6.50							
7.00							
7.10							
7.20							
7.30							
7.40							
7.50							
8.00							
8.10							
8.20							
8.30							
8.40							
8.50							
9.00							
9.10							
9.20							
9.30							
9.40							
9.50							
10.00							
10.10							
10.20							
10.30							
10.40							
10.50							
11.00							
11.10							
11.20							
11.30							
11.40							
11.50							
12.00							
12.10							
12.20							
12.30							
12.40							
12.50							
13.00							
13.10							
13.20							
13.30							
13.40							
13.50							
14.00							
14.10							
14.20							
14.30							
14.40							
14.50							
15.00							
15.10							
15.20							
15.30							
15.40							
15.50							
16.00							
16.10							
16.20							
16.30							
16.40							
16.50							
17.00							
17.10							
17.20							
17.30							
17.40							
17.50							
18.00							
18.10							
18.20							
18.30							
18.40							
18.50							
19.00							
19.10							
19.20							
19.30							
19.40							
19.50							
20.00							
20.10							
20.20							
20.30							
20.40							
20.50							
21.00							
21.10							
21.20							
21.30							
21.40							
21.50							
22.00							
22.10							
22.20							
22.30							
22.40							
22.50							
23.00							
23.10							
23.20							
23.30							
23.40							
23.50							
24.00							
24.10							
24.20							
24.30							
24.40							
24.50							
25.00							
25.10							
25.20							
25.30							
25.40							
25.50							
26.00							
26.10							
26.20							
26.30							
26.40							
26.50							
27.00							
27.10							
27.20							
27.30							
27.40							
27.50							
28.00							
28.10							
28.20							
28.30							
28.40							
28.50							
29.00							
29.10							
29.20							
29.30							
29.40							
29.50							
30.00							
30.10							
30.20							
30.30							
30.40							
30.50							
31.00							
31.10							
31.20							
31.30							
31.40							
31.50							
32.00							
32.10							
32.20							
32.30							
32.40							
32.50							
33.00							
33.10							
33.20							
33.30							
33.40							
33.50							
34.00							
34.10							
34.20							
34.30							
34.40							
34.50							
35.00							
35.10							
35.20							
35.30							
35.40							
35.50							
36.00							
36.10							
36.20							
36.30							
36.40							
36.50							
37.00							
37.10							
37.20							
37.30							
37.40							
37.50							
38.00							
38.10							
38.20							
38.30							
38.40							
38.50							
39.00							
39.10							
39.20							

f. Depression : Pencatatan dilakukan terhadap jumlah dan kedalaman depressi.

Masing-masing kondisi dicatat kedalam formulir survey kondisi perkerasan seperti tercantum pada Gambar 4.1.

## 2. Penilaian.

Penilaian kondisi dilakukan dengan menjumlahkan nilai dari masing-masing faktor kondisi. Nilai dari masing-masing jenis kerusakan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

## 3. Penentuan prioritas.

Rangking prioritas ditentukan dengan menggunakan rumusan :

$$\text{Ranking prioritas} = 17 - (\text{AADT class} + \text{Tingkat kondisi jalan})$$

Tingkat kondisi jalan diperoleh berdasarkan total nilai kerusakan dengan batasan seperti Tabel 4.3.

Sedangkan AADT class diperoleh dari Tabel 4.4.

Rangking prioritas menunjukkan kebutuhan dari jalan yang ditinjau. Pembagian rangking prioritas adalah sebagai berikut:

### Rangking prioritas 0 - 3

Jalan dalam kategori ini memerlukan peningkatan dan diperlukan test Benkelman Beam untuk mengetahui kekuatan perkerasan.

TABEL 4.2. Nilai kerusakan perkerasan.

JENIS KERUSAKAN	KRITERIA	NILAI
Retak - retak	<u>Jenis keretakan :</u>	
	Alligator	5
	Random	3
	Transverse	1
	Longitudinal	1
	<u>Lebar retakan :</u>	
	> 2 mm	3
	1 - 2 mm	2
	< 1 mm	1
	<u>Severity area :</u>	
	> 30 %	3
	10 - 30 %	2
	< 10 %	1
Rutting	<u>Kedalaman rutting :</u>	
	> 20 mm	7
	11 - 20 mm	5
	6 - 10 mm	3
	0 - 5 mm	1
Patching dan potholes	<u>Prosentase luas :</u>	
	> 30 %	3
	20 - 30 %	2
	10 - 20 %	1
	< 10 %	0
Surface texture	Disintegration	4
	Fretting / Ravelling	3
	Rough ( Hungry )	2
	Fatty ( Bleeding )	1
	Close texture	0
Depressions	<u>Kedalaman depresi :</u>	
	> 5 cm	4
	2 - 5 cm	2
	0 - 2 cm	1

TABEL 4.2. Nilai kerusakan perkerasan.

JENIS KERUSAKAN	KRITERIA	NILAI
Retak - retak	<u>Jenis keretakan :</u>	
	Alligator	5
	Random	3
	Transverse	1
	Longitudinal	1
	<u>Lebar retakan :</u>	
	> 2 mm	3
	1 - 2 mm	2
	< 1 mm	1
	<u>Severity area :</u>	
	> 30 %	3
	10 - 30 %	2
	< 10 %	1
Rutting	<u>Kedalaman rutting :</u>	
	> 20 mm	7
	11 - 20 mm	5
	6 - 10 mm	3
	0 - 5 mm	1
Patching dan potholes	<u>Prosentase luas :</u>	
	> 30 %	3
	20 - 30 %	2
	10 - 20 %	1
	< 10 %	0
Surface texture	Disintegration	4
	Fretting / Ravelling	3
	Rough ( Hungry )	2
	Fatty ( Bleeding )	1
	Close texture	0
Depressions	<u>Kedalaman depresi :</u>	
	> 5 cm	4
	2 - 5 cm	2
	0 - 2 cm	1

TABEL 4.3. Tingkat kondisi jalan.

NILAI	TINGKAT KONDISI
26 - 29	9
22 - 25	8
19 - 21	7
16 - 18	6
13 - 15	5
10 - 12	4
7 - 9	3
4 - 6	2
0 - 3	1

TABEL 3.4. Kelas lalu lintas.

KELAS LALU LINTAS	LALU LINTAS HARIAN RATA - RATA	KETERANGAN
0	< 20	Estimasi
1	20 - 50	atau
2	50 - 200	perhitungan
3	200 - 500	jumlah
4	500 - 2000	kendaraan
5	2000 - 5000	bermotor
6	5000 - 20.000	beroda empat
7	20.000 - 50.000	per hari
8	> 50.000	

Rangking prioritas menunjukkan kebutuhan dari jalan yang ditinjau. Pembagian rangking prioritas adalah sebagai berikut:

Rangking prioritas 0 - 3

Jalan dalam kategori ini memerlukan peningkatan dan diperlukan test Benkelman Beam untuk mengetahui kekuatan perkerasan.

Rangking prioritas 4 - 6

Secara umum jalan pada kategori ini memerlukan overlay, tidak diperlukan test Benkelman Beam kecuali jika ada rutting lebih dalam dari 2 mm.

Rangking prioritas Lebih dari 7

Jalan dalam kategori ini hanya memerlukan pemeliharaan rutin seperti penambalan lubang, alur, ables, dan retak-retak.

## 4.2.2. Survey kondisi drainase.

## 1. Pelaksanaan.

Petugas survey mengamati kondisi sistem drainase, untuk keperluan survey kerb dan sidewalk termasuk dalam sistim drainase. Hal-hal yang ditinjau adalah :

- a. Side drain : kondisi saluran tepi yang dicatat adalah hal-hal sebagai berikut :
  - Existing (ada) atau Non existing (tidak ada).
  - Blocked (terbuntu) atau Clear (bersih).
  - Adequate capacity (mampu menampung air) atau inadequate capacity (tak mampu menampung air)
- b. Connection : Peninjauan terhadap saluran penghubung dari tepi perkerasan ke saluran tepi meliputi hal-hal sebagai berikut :
  - Existing (ada) atau Non existing (tidak ada).
  - Blocked (terbuntu) atau Clear (bersih).

- c. Side walk : Peninjauan terhadap trotoar meliputi hal-hal sebagai berikut :
- Existing (ada) atau Non existing (tidak ada).
  - Even (menerus) atau Uneven (hanya sebagian ruas jalan).
  - Damaged (rusak) atau Undamaged (baik).
- d. Shoulder : Peninjauan terhadap bahu jalan meliputi hal-hal sebagai berikut :
- Toohigh (terlalu tinggi) atau level (sama tinggi) atau toolow (terlalu rendah).
  - Graded (berkemiringan) atau Uneven (berkemiringan sebagian).
  - Sealed (diperkeras) atau Unsealed (tidak diperkeras).
- e. Edge dan Kerb : Peninjauan terhadap tepi perkerasan dan peninggian tepi meliputi hal-hal sebagai berikut :
- Existing (ada) atau Non existing (tidak ada).
  - Damaged (rusak) atau Undamaged (baik).

Hasil pengamatan dicatat pada formulir kondisi drainase, seperti tercantum pada Gambar 4.2.

## 2. Penilaian.

Masing-masing faktor penilaian kondisi drainase mempunyai nilai, penilaian seperti Tabel 4.5. Total nilai yang didapat merupakan nilai kondisi

drainase. Sistem drainase ditentukan berdasarkan nilai yang didapat.

LOCALITY: _____		PROJECT: _____		DATE: _____		PAGE: _____ OF _____				
REFERENCE STATION	LEFT HAND SIDE					RIGHT HAND SIDE				
	DRAINAGE SIDE DRAIN	COLLECTOR DRAIN	SILT WALK	EDGE CURB	EDGE KERB	EDGE KERB	SHOULDER	SIDE WALK	COLLECTOR DRAIN	SIDE DRAIN
1.00										
2.00										
3.00										
4.00										
5.00										
6.00										
7.00										
8.00										
9.00										
10.00										
11.00										
12.00										
13.00										
14.00										
15.00										
16.00										
17.00										
18.00										
19.00										
20.00										
21.00										
22.00										
23.00										
24.00										
25.00										
26.00										
27.00										
28.00										
29.00										
30.00										
TOTAL										
AVERAGE										

SIDE DRAIN: EXISTING/NOT EXISTING	COLLECTOR: EXISTING/NOT EXISTING	SHOULDER: EXISTING/NOT EXISTING	TOOTH: EXISTING/NOT EXISTING
1.00	1.00	1.00	1.00
2.00	2.00	2.00	2.00
3.00	3.00	3.00	3.00
4.00	4.00	4.00	4.00
5.00	5.00	5.00	5.00
6.00	6.00	6.00	6.00
7.00	7.00	7.00	7.00
8.00	8.00	8.00	8.00
9.00	9.00	9.00	9.00
10.00	10.00	10.00	10.00
11.00	11.00	11.00	11.00
12.00	12.00	12.00	12.00
13.00	13.00	13.00	13.00
14.00	14.00	14.00	14.00
15.00	15.00	15.00	15.00
16.00	16.00	16.00	16.00
17.00	17.00	17.00	17.00
18.00	18.00	18.00	18.00
19.00	19.00	19.00	19.00
20.00	20.00	20.00	20.00
21.00	21.00	21.00	21.00
22.00	22.00	22.00	22.00
23.00	23.00	23.00	23.00
24.00	24.00	24.00	24.00
25.00	25.00	25.00	25.00
26.00	26.00	26.00	26.00
27.00	27.00	27.00	27.00
28.00	28.00	28.00	28.00
29.00	29.00	29.00	29.00
30.00	30.00	30.00	30.00

Gambar 4.2. Formulir pengumpulan data kondisi drainase metode Yoganandan.



TABEL 4.5. Nilai kerusakan fasilitas drainase.

JENIS	KONDISI	NILAI
Side drains	Existing	0
	Non - existing	7
	Blocked	2
	Clear	0
	Lined	0
	Unlined	2
	Adequate size	2
	Inadequate size	3
Connection	Existing	0
	Non - existing	3
	Blocked	2
	Clear	0
Shoulder	Too High	2
	Level	0
	Too low	2
	Graded	0
	Uneven	2
	Sealed	0
	Unsealed	1
Side Walk	Existing	0
	Non - existing	3
	Even	0
	Uneven	1
	Damaged	2
	Undamaged	0
Edge / Kerb	Existing	0
	Non - existing	1
	Damaged	2
	Undamaged	0

Nilai di atas 15

Sistem drainase memerlukan pembangunan kembali.

Nilai antara 10 - 15

Sistem drainase memerlukan perbaikan pada komponen

komponennya.

Nilai di bawah 10

Sistem drainase memerlukan perawatan rutin seperti pembersihan saluran tepi, pembetulan bahu jalan, dan sebagainya.

#### 4.4. Metode Indrasurya dan Dirgolaksono ( 1990 ).

Berdasarkan studi yang telah dilakukan dan pengkajian ulang terhadap beberapa metode-metode yang ada ternyata total distress yang didapat, dimana dalam penilaian kondisi dinyatakan jalan dalam kondisi rusak tetapi kenyataan di lapangan jalan masih dalam kondisi baik sehingga ketidaksesuaian hasil penilaian dengan kenyataannya ini, mendorong usaha-usaha untuk mengembangkan dan menyempurnakan metode evaluasi kondisi secara visual seperti yang dilakukan Harijanto dan Abidin pada tahun 1988. Dimana kriteria-kriteria dan batasan-batasan penilaian yang dikemukakannya, telah mendapatkan hasil evaluasi metodenya mendekati kenyataan dari kondisi jalan yang ditinjau. Tetapi setelah dikaji ulang ternyata ada beberapa kelemahan dan kekurangannya pada kriteria penilaiannya yaitu dalam pengelompokan masing-masing jenis kerusakan terhadap efek/tingkat pengerusakannya dan penyebarannya serta peninjauan besar kerusakan untuk masing-masing jenis kerusakan masih kurang tepat, apakah dalam prosentase luas atau panjang ?

Dan pada tahun 1990 Indrasurya dan P.Dirgolaksono melakukan usaha-usaha penyempurnaan yang secara garis besar sama dengan yang dilakukan oleh Harijanto & Abidin. Usaha-usaha perbaikannya yaitu pada penentuan besar masing-masing jenis kerusakan yang lebih akurat dimana harus didasarkan

atas prosentase luas atau prosentase panjang. Dan pada bobot faktor pengali yang disesuaikan dengan efek/tingkat pengerusakannya. Sedang penilaian tentang drainase juga dikaji ulang untuk menentukan cara penanganannya, penilaian riding quality dibagi menjadi 5 bagian. Dan total nilai ketiga kriteria penilaian tetap terpisah.

#### 4.4.1. Personal survey.

Petugas survey minimal terdiri dari 2 (dua) orang, hal ini dimaksudkan agar hasil yang diperoleh lebih akurat karena petugas survey yang pertama dapat mendiskusikan hasil pengamatannya dengan petugas yang lain. Petugas survey harus terdiri dari orang yang telah memahami masing-masing jenis kerusakan dan batasan-batasan dalam metode penilaian kerusakan jalan.

#### 4.4.2. Panjang seksi survey.

Untuk keperluan praktis, dimana tidak diperlukan ketelitian yang tinggi, panjang yang cukup efektif adalah 200 meter sampai 1000 meter.

#### 4.4.3. Riding Quality.

Penilaian riding quality dirubah menjadi 5 (lima) kategori, dengan pembatasan sebagai berikut :

RQ 1 : Excellent : Dapat berkendara, pada sepanjang seksi jalan yang ditinjau, dengan kecepatan batas dengan nyaman

tanpa mengalami guncangan.

RQ 2 : Good : Pada satu atau dua tempat terasa kasar dan ada guncangan pada saat berkendara dengan kecepatan batas.

RQ 3 : Fair : Lebih banyak tempat (lebih dari dua tempat) pada seksi jalan yang ditinjau, terasa kasar dan ada guncangan pada saat berkendara dengan kecepatan batas.

RQ 4 : Poor : Kekasaran dan guncangan terasa sepanjang seksi jalan yang ditinjau, pada beberapa situasi pengemudi terpaksa menjalankan kendaraannya dibawah kecepatan batas, atau pengemudi terpaksa menghindari jalurnya, karena jalur jalannya tidak mungkin dilalui atau membahayakan.

RQ 5 : Very poor : Sulit atau tidak mungkin berkendara dengan kecepatan batas, sepanjang seksi jalan yang ditinjau.

#### 4.4.4. Peninjauan kondisi kerusakan.

Masing-masing jenis kerusakan dimasukkan ke dalam beberapa kategori yang berdasarkan faktor pengrusakan masing-masing jenis kerusakan tersebut.

Adapun Pembagiannya ada : 4 (empat) kategori.

Penentuan tingkat keparahan dan cara observasi masing-masing tipe kerusakan disempurnakan sebagai berikut:

a. Kerusakan kategori I.

1. Potholes.

Penentuan tingkat keparahan :

Slight : Kedalaman lubang kurang dari 2,5 cm.

Moderate : Kedalaman lubang 2,5 - 7,5 cm.

Severe : Kedalaman lubang > 7,5 cm.

Cara observasi :

Berdasarkan prosentase luas area yang mengalami kerusakan terhadap seluruh luas seksi jalan yang ditinjau. Lubang yang diobservasi hanya lubang yang mempunyai luas lebih dari 1 foot persegi (  $\pm 0,090 \text{ m}^2$  ).

b. Kerusakan kategori II.

1. Alligator cracking.

Penentuan tingkat keparahan :

Slight : Keretakan halus (hair line).

Moderate : Keretakan mulai terpisah pada beberapa sisinya.

Severe : Keretakan terpisah dan ada beberapa bagian yang hilang.

Cara observasi :

Berdasarkan kerusakan prosentase luas area yang mengalami kerusakan terhadap luas seluruh seksi jalan yang ditinjau.

2. Ravelling.

Penentuan tingkat keparahan :

Slight : Beberapa partikel mulai terlepas.

Moderete : Permukaan jalan mulai kasar, dan semakin banyak partikel yang terlepas.

Severe : Permukaan jalan sangat kasar, hampir seluruh partikel permukaan terlepas atau terdapat lubang-lubang kecil pada permukaan jalan.

Cara observasi :

Berdasarkan prosentase luas area yang mengalami ravelling terhadap luas seluruh seksi jalan yang ditinjau.

3. Profile distortion.

Penentuan tingkat keparahan :

Slight : Perubahan bentuk permukaan tanpa diikuti retak atau perubahan bentuk yang masih plastis.

Moderete : Perubahan bentuk mulai diikuti dengan keretakan dan perubahan bentuk tidak begitu mempengaruhi pergerakan

lalu lintas.

Severe : Perubahan bentuk permukaan diikuti dengan keretakan yang cukup parah dan terdapat lubang. Atau perubahan bentuk tersebut mulai mempengaruhi pergerakan lalu lintas.

Cara observasi :

Berdasarkan prosentase luas kerusakan terhadap seluruh luas seksi jalan yang ditinjau.

c. Kerusakan kategori III.

1. Block cracking.

Kerusakan jalan yang dimasukan kedalam block cracking adalah random cracking, shrinkage crack serta reflection crack, karena ketiga jenis retak tersebut memiliki sifat sama dengan block crack.

Penentuan tingkat keparahan :

Slight : Lebar retak kurang dari 0,5 Cm atau lebih lebar tetapi telah ditambal dengan aspal.

Moderate : Lebar retak antara 0,5 - 1 Cm.

Severe : Lebar retak lebih dari 1 Cm.

Cara observasi :

Berdasarkan prosentase luas area yang mengalami kerusakan terhadap luas seluruh seksi jalan



yang ditinjau.

2. Longitudinal cracking :

Retak lain yang termasuk dalam longitudinal cracking adalah lane joint crack, edge joint crack, widening crack, meandering crack, dan reflection crack yang berbentuk retakan memanjang.

Penentuan tingkat keparahan :

Slight : Lebar retak kurang dari 0,5 Cm.

Moderete : Lebar retak antara 0,5 - 1 Cm.

Severe : Lebar retak lebih dari 1 Cm.

Cara observasi :

Berdasarkan prosentase panjang jalan yang mengalami retak terhadap panjang seluruh seksi jalan yang ditinjau.

3. Transverse crack.

Penentuan tingkat keparahan :

Slight : Lebar retak kurang dari 0,5 cm. atau retakan terjadi pada sebagian kecil lebar jalan.

Moderete : Lebar retak 0,5 - 2,5 cm. atau retakan terjadi pada separuh bagian lebar jalan.

Severe : Lebar retak lebih dari 2,5 cm. atau retakan terjadi pada seluruh lebar

jalan.

Cara observasi :

Berdasarkan prosentase panjang jalan yang mengalami retak terhadap panjang seluruh seksi jalan yang ditinjau.

4. Rutting.

Penentuan tingkat keparahan :

Slight : Dalamnya rutting tidak lebih dari 2,5 Cm. atau rutting hanya terjadi pada salah satu jejak roda.

Moderete : Dalamnya rutting antara 1,5 - 2,5 Cm dan terjadi kedua jejak roda sedangkan pergerakan lateral kendaraan belum begitu terpengaruh.

Severe : Kedalaman rutting lebih dari 2,5 Cm. dan terjadi pada kedua jejak roda serta pergerakan lateral kendaraan sangat terpengaruh.

Cara observasi :

Berdasarkan prosentase panjang rutting terhadap seluruh panjang jalan yang ditinjau.

d. Kerusakan kategori IV.

1. Flushing.

Penentuan tingkat keparahan :

Slight : Sedikit terdapat bercak aspal pada

permukaan jalan.

Moderete : Lebih banyak bagian permukaan jalan tertutup aspal disertai adanya bekas roda kendaraan.

Severe : Hampir seluruh permukaan jalan tertutup oleh aspal dan terlihat bahwa permukaan jalan cukup lembek.

Cara observasi :

Berdasarkan prosentase luas area yang mengalami flushing terhadap seluruh luas seksi jalan yang ditinjau.

## 2. Edge deterioration.

Penentuan tingkat keparahan :

Slight : Pinggiran jalan mulai mengalami retak.

Moderete : Pinggiran jalan telah retak dan ada sebagian tepi yang mulai mengalami penurunan.

Severe : Pinggiran jalan telah rusak dan ada bagian yang hilang atau penurunan terjadi pada hampir sepanjang tepi perkerasan.

Cara observasi :

Berdasarkan prosentase panjang tepi yang mengalami kerusakan terhadap panjang seluruh

seksi jalan yang ditinjau.

3. Bituminous patching.

Penentuan tingkat keparahan :

Slight : Keadaan tambalan baik, dan bahan tambalan sama dengan jenis perkerasan awal.

Moderate : Tambalan mulai mengalami kerusakan atau tambalan dengan bahan yang sama dengan perkerasan awal tetapi mengalami penurunan atau penonjolan.

Atau bahan tambalan lain dengan perkerasan asli tetapi kondisinya masih baik.

Severe : Keadaan tambalan jelek, dimana sebagian besar tambalan rusak atau bahan tambalan lebih buruk dari bahan tambalan lebih buruk dari bahan perkerasan awalnya.

Cara observasi :

Berdasarkan prosentase luas area yang mengalami kerusakan terhadap seluruh luas seksi yang ditinjau.

#### 4.4.5. Kondisi Drainase.

Kondisi drainase sangat menentukan keawetan permukaan jalan oleh karena itu perlu dilakukan peninjauan terhadap kondisi drainase tersebut.

Kondisi yang ditinjau hanya kondisi drainase yang berpengaruh pada perkerasan. Kondisi tersebut meliputi :

##### 1. Kondisi saluran tepi.

Fungsi saluran tepi untuk mengalirkan air dari permukaan jalan ke saluran pembuang, harus memadai kapasitasnya dan dapat mengalirkan air dengan baik.

Pembagian kondisi saluran tepi meliputi :

Good : Kondisi salurannya baik tanpa ada bagian yang rusak dan mampu menampung dan mengalirkan air dengan cepat dari permukaan jalan. Nilai kerusakannya = 0.

Fair : Kondisi saluran cukup baik bagian yang tidak lebih dari 30 % panjang saluran yang ditinjau, kapasitas saluran masih mampu menampung dan mengalirkan air. Nilai kerusakannya = 3.

Poor : Kondisi saluran buruk dan sebagian besar rusak, kapasitas saluran sudah tidak mampu menampung dan aliran air tidak lancar. Nilai kerusakannya = 6.

Very Poor : Tidak adanya saluran tepi atau sebagian besar saluran telah rusak sama sekali, kapasitas saluran sudah terlampaui sehingga air melimpah ke permukaan jalan. Nilai kerusakannya = 9.

2. Genangan pada permukaan jalan.

Genangan pada permukaan jalan akan mempengaruhi kecepatan kerusakan jalan, terutama genangan pada profile distortion. Prosentase luas genangan yang terjadi dibagi menjadi :

> 60 % : Pengaruh terhadap perkerasan akibat adanya genangan > 60 % hampir sama dengan pengaruh akibat banjir yang sering terjadi ( occasionally ) pada daerah tersebut. Oleh karena itu diberikan nilai = 12.

30 - 60 % : Pengaruh adanya genangan 30 - 60 % pada permukaan jalan sama dengan setengah dari pengaruh adanya genangan > 60 %. Oleh karena itu diberikan nilai = 6.

10 - 30 % : Pengaruh adanya genangan 10 - 30 % pada perkerasan sama dengan seperempat pengaruh adanya genangan > 60 %. Oleh karena itu diberikan nilai = 3.

< 10 % : Pengaruh adanya genangan dengan luas kurang dari 10 % terhadap perkerasan tidak besar. Oleh karena itu nilai yang diberikan = 1.

### 3. Frekuensi terjadinya banjir.

Banjir yang terjadi pada jalan dan daerah sekitarnya sangat mempengaruhi umur perkerasan, oleh sebab itu frekuensi hujan harus diberi nilai.

Penilaian hujan dalam satu musim hujan adalah :

Never : Dimana jalan daerah sekitarnya selama musim hujan tidak pernah terjadi banjir. Nilai pengaruhnya terhadap perkerasan adalah 0.

Rarely : Dimana banjir hanya terjadi satu atau dua kali selama musim hujan terutama setelah hujan lebat dan lama. Pengaruhnya terhadap perkerasan dianggap sepertiga dari perkerasan yang selalu tergenang banjir. Nilai yang diberikan adalah 8.

Occasionally : Dimana banjir terjadi lebih sering terutama setelah terjadi hujan lebat. Pengaruhnya terhadap perke-

rasan adalah kurang lebih separuh pengaruh dari banjir yang selalu terjadi. Nilai yang diberikan adalah 12.

Always : Dimana jalan tersebut selalu tergenang banjir setiap kali terjadi hujan. Nilai yang diberikan adalah 24.

#### 4.4.6. Penilaian.

##### 1. Penilaian kerusakan jalan.

Untuk menentukan pengelompokan cara penanganan kerusakan jalan didasarkan atas Total nilai kondisi jalan yang diperoleh, bersama-sama dengan riding quality dari jalan-jalan yang ditinjau tersebut.

Total nilai kerusakan diperoleh dengan menjumlahkan masing-masing nilai dari tiap tipe kerusakan.

Nilai kerusakan diperoleh dari rumusan :

Nilai kerusakan = Nilai tingkat kualitas x Faktor pengali.

Nilai tingkat kualitas adalah nilai yang terdapat pada formulir (Gambar 4.4.), sedangkan faktor pengali ditentukan berdasarkan klasifikasi kerusakan, seperti pada Tabel 4.7.



## 2. Penilaian kondisi drainase.

Kondisi dan cara penanganan fasilitas drainase ditentukan dari nilai drainase yang diperoleh. Nilai kondisi drainase diperoleh dengan menjumlahkan masing-masing nilai dari setiap faktor kondisi drainase.

INVENTORY DATA FORM

Sheet No. 1		Section No.		DISTRICT	
From		To		TOWN	
Rating Quality		1	2	3	4
CONDITION		EXTENT			
		0-1%	1-10%	10-50%	50-100%
POTHOLES		3	8	15	24
RAVELING/WEATHERING		3	8	15	24
ALLIGATOR CRACKING		3	8	15	24
PROFILE DISTORTION		3	8	15	24
BLOCK CRACKING		3	8	15	24
TRANSVERSE CRACKING		3	8	15	24
LONGITUDINAL CRACK		3	8	15	24
BUSTING		3	8	15	24
EXCESS ASPHALT		3	8	15	24
BITUMINOUS PATCHING		3	8	15	24
EDGE DETRIORATION		3	8	15	24
DRAINAGE		3	8	15	24
PAVEMENT SURFACE RETENTION		1	3	5	12
CONDITION OF GUTTER AND DRAINAGE CHANNEL OR SIDE DITCH		0-1	2	3	4
OCCURRENCE OF INUNDATION BY WATER AFTER RAIN		0	6	12	24
REMARKS :					

Gambar 4.4. Formulir Inventarisasi Metode Indrasurya dan P.Dirgolaksono.

TABEL 4.7. Faktor pengali dan pembagian kategori kerusakan.

KLASIFIKASI	JENIS KERUSAKAN	FAKTOR PENGALI
I	- Potholes	6
II	- Raveling-weathering - Alligator cracking - Depression, Upheaval, Corrugation, Shoving.	2
III	- Transverse cracking - Longitudinal cracking - Block cracking - Shrinkage cracking - Rutting	1
IV	- Patching - Edge deteriorations - Flushing/Excess asphalt	0,25

#### 4.4.7. Penanganan kerusakan perkerasan dan kerusakan drainase.

##### 1. Kondisi perkerasan.

Jalan-jalan yang ditinjau dikelompokkan dalam 4 (empat) kelompok kondisi dan cara penanganan kerusakan jalan. Pengelompokan tersebut adalah sebagai berikut:

##### 1. Total nilai kondisi perkerasan 0 - 20.

Secara umum kondisi jalan tersebut masih baik.

Kerusakan yang terjadi tidak lebih dari 10 %

dan masih dalam tingkat keparahan rendah.

Jalan dalam kelompok ini tidak memerlukan pemeliharaan.

2. Total nilai kondisi 20 - 40.

Ruas jalan mulai mengalami kerusakan ringan, kerusakan yang terjadi kurang dari 30 % dan kerusakan telah mencapai tingkat keparahan sedang, tetapi tanpa diikuti kerusakan kategori I.

Perkerasan jalan memerlukan pemeliharaan ringan seperti penambalan lubang, crack sealing, dan levelling.

3. Total nilai kondisi 40 - 90.

Ruas jalan dalam kondisi kritis, dimana kerusakan yang terjadi sampai dengan 60 % dan beberapa kerusakan telah mencapai tingkat keparahan tinggi, dan telah diikuti kerusakan kategori I dengan tingkat keparahan rendah.

Perkerasan jalan memerlukan pemeliharaan tingkat sedang seperti manual patching, sealing, dan skin patching. Apabila nilai drainase yang diperoleh diatas 25, maka perbaikan fasilitas drainase pada ruas jalan tersebut harus diprioritaskan, ini dimaksudkan agar kerusakan tidak menjadi lebih parah.

#### 4. Total nilai kondisi > 90.

Ruas jalan dalam kondisi rusak, dimana kerusakan telah terjadi 60 % dan telah mencapai tingkat keparahan tinggi. Perkerasan memerlukan perbaikan berat, seperti manual patching, perbaikan base, dan overlay. Untuk ruas jalan dengan kerusakan profile distortion lebih dari 60 % dengan tingkat keparahan sedang maupun tinggi, jalan tersebut memerlukan rekonstruksi. Apabila nilai drainasenya diatas 15, maka perbaikan fasilitas drainase harus diprioritaskan.

#### 2. Kondisi Drainase.

Kondisi drainase dan cara penanganan kerusakan fasilitas drainase dikelompokkan dalam 4 (empat) kelompok sebagai berikut :

##### 1. Total nilai drainase 0 - 5.

Fasilitas drainase masih dalam kondisi baik, kerusakan yang terjadi kurang dari 10 % dan kondisi side drain masih cukup baik.

Fasilitas drainase tidak memerlukan pemeliharaan.

##### 2. Total nilai drainase 5- 15.

Fasilitas drainase dalam kondisi sedang, dimana kerusakan yang terjadi pada saluran tepi mencapai 30 %, daerah disekitarnya kadang-kadang ter

genang banjir dan genangan yang terjadi pada permukaan jalan tidak melebihi 30 %.

Fasilitas drainase memerlukan pemeliharaan ringan seperti pengerukan dan pembersihan saluran tepi, dan perbaikan tepi saluran.

3. Total nilai drainase 15 - 25.

Fasilitas drainase dalam kondisi buruk, dimana kerusakan yang terjadi mencapai 60 % dan daerah tersebut sering tergenang banjir.

Fasilitas drainase memerlukan pemeliharaan sedang seperti perbaikan tepi saluran, perbaikan gorong-gorong, perbaikan kemiringan memanjang saluran, dan pelebaran saluran.

4. Total nilai drainase > 25.

Fasilitas drainase dalam kondisi sangat buruk, dimana 60 % saluran tepi telah mengalami kerusakan, saluran tidak mampu menampung air, dan daerah sekitarnya selalu tergenang banjir.

Fasilitas drainase memerlukan perbaikan berat atau pembangunan ulang pada seluruh sistem drainase.

4.4.8. Penentuan prioritas perbaikan perkerasan jalan dan fasilitas drainase.

Penentuan prioritas perbaikan perkerasan jalan dan perbaikan fasilitas drainase dilakukan

secara terpisah karena tidak diketahuinya hubungan yang pasti antara kondisi drainase dan kerusakan perkerasan. Serta karena penanganan terhadap perkerasan dan drainase masih belum dilakukan secara terpadu.

A. Prioritas perbaikan perkerasan jalan.

Prioritas penanganan kerusakan perkerasan dapat ditentukan dengan pedoman sebagai berikut :

- a. Mendahulukan jalan dengan nilai kerusakan yang lebih tinggi daripada jalan-jalan dengan nilai kerusakan rendah, atau
- b. Mendahulukan jalan dengan lalu lintas padat daripada jalan dengan lalu lintas lebih ringan, atau
- c. Mendahulukan jalan dengan riding quality lebih buruk dari jalan dengan riding quality baik, terutama untuk jalan-jalan dengan nilai kerusakan yang hampir sama.

B. Prioritas penanganan kerusakan fasilitas drainase.

Prioritas penanganan kerusakan fasilitas drainase dapat ditentukan dengan pedoman sebagai berikut :

- a. Mendahulukan fasilitas drainase dengan nilai kerusakan lebih tinggi, atau
- b. Mendahulukan fasilitas drainase pada jalan-jalan dengan nilai kerusakan lebih tinggi, terutama untuk fasilitas drainase dengan nilai

kerusakan yang hampir sama, atau

- c. Mendahulukan fasilitas drainase pada jalan-jalan dengan kecenderungan selalu terjadi banjir.

## BAB V

### INVENTARISASI DATA KERUSAKAN JALAN

---

Studi yang dilakukan untuk menentukan urutan prioritas perbaikan jalan, memerlukan inventarisasi data kondisi permukaan jalan dan fasilitas pendukungnya secara lengkap. Agar studi tersebut mendapatkan hasil yang akurat, ditentukan cara yang baik dan tepat dalam menginventarisasi data. Pengumpulan data dilakukan menurut urutan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Persiapan survey lapangan.
2. Pelaksanaan survey lapangan.
3. Penilaian kondisi jalan.

Masing-masing urutan langkah-langkah tersebut dijelaskan dalam bab ini.

#### 5.1. PERSIAPAN SURVEY LAPANGAN.

Sebelum penilaian kondisi dan performance permukaan jalan dengan survey di lapangan, terlebih dahulu dilakukan beberapa persiapan-persiapan survey, seperti : penentuan jalan-jalan yang akan distudi, mempelajari metode-metode yang digunakan, diadakan pengarahan ( briefing ), mempersiapkan formulir survey dan mengadakan uji coba evaluasi. Persiapan-persiapan tersebut dimaksudkan untuk memudahkan dan memperlancar pelaksanaan survey dilapangan, sehingga sur



vey dapat berjalan sebagaimana yang diharapkan. Adapun langkah-langkah persiapan yang dilakukan, dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### 5.1.1. Penentuan jalan-jalan yang akan distudi.

Untuk keperluan studi, dalam penentuan jalan-jalan yang akan disurvei, pertama-pertama dilakukan dengan mengamati jalan-jalan di daerah Surabaya timur terutama di sekitar kampus ITS. Kemudian dipilih beberapa ruas jalan dari jalan yang berkondisi rusak sampai dengan jalan dalam kondisi yang masih baik, dengan catatan jalan-jalan yang dipilih tersebut diperkirakan selama masa studi dilakukan tidak dioverlay. Selain itu yang juga harus mendapat perhatian dalam memilih jalan-jalan tersebut adalah jenis permukaan jalannya.

Setelah dilakukan pengamatan, ditentukan sebanyak 9 ruas jalan yang terdiri dari 5 jalan dengan lapisan permukaan penetrasi dan 4 ruas jalan dengan lapisan permukaan hotmix. Data ruas jalan tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut ini :

TABEL 5.1. Daftar jalan yang distudi.

NO.	NAMA JALAN	JENIS PERMUKAAN	PANJANG ( KM )
1	PROF.DR.MOESTOPO UTARA	PENETRASI	1.1
2	PROF.DR.MOESTOPO SELATAN	PENETRASI	1.1
3	DARMAHUSADA INDAH BARAT	HOTMIX	1.3
4	DARMAHUSADA INDAH TIMUR	HOTMIX	1.3
5	MANYAR KUTOARJO UTARA	PENETRASI	0.8
6	MANYAR KUTOARJO SELATAN	PENETRASI	0.8
7	KERTAJAYA UTARA	HOTMIX	1.2
8	KERTAJAYA SELATAN	HOTMIX	1.2
9	MENUR PUMPUNGAN	PENETRASI	1.1

#### 5.1.2. Mempelajari metode-metode yang digunakan.

Untuk mendapatkan hasil pengamatan yang baik, maka para petugas survey yang berjumlah 10 orang harus memahami jenis-jenis kerusakan jalan dan kriteria-kriteria penilaian masing-masing metode yang dipakai, terutama mengenai batasan tingkat kerusakan dan cara observasinya.

#### 5.1.3. Dilakukan pengarahan ( briefing ).

Untuk mengetahui tata-cara pelaksanaan survey, sebelum dilakukan survey, diadakan pengarahan dan penjelasan kepada para petugas survey agar survey dapat dilakukan secara benar menurut tata-cara masing-masing metode.

#### 5.1.4. Mempersiapkan formulir survey .

Sebelum survey di lapangan dilakukan, seluruh formulir dari masing-masing metode yang akan dipakai disiapkan dan diset untuk masing-masing jalan yang akan disurvey. Dan untuk memperlancar jalannya survey di lapangan, setiap petugas survey disiapkan satu bendel juklak dan juknis dari metode-metode yang akan digunakan.

#### 5.1.5. Mengadakan uji evaluasi.

Untuk membiasakan pengisian formulir dari masing-masing metode dan untuk lebih memahami kriteria penilaian pada formulir tersebut, dilakukan uji evaluasi lebih dahulu pada ruas Jalan Mayjen.Prof.dr.Moestopo sisi utara dan sisi selatan .

## 5.2. PELAKSANAAN SURVEY.

Pelaksanaan survey kondisi jalan untuk pengumpulan data kerusakan jalan dilakukan pada bulan Agustus 1993 sampai dengan akhir bulan Januari 1994. Dimana pada bulan-bulan tersebut adalah musim hujan. Pada cuaca seperti ini sangat tepat untuk dilakukan penilaian kondisi drainase, mengingat pada beberapa metode yang dipakai seperti metode Yoganandan dan metode Indrasurya/P.Dirgolaksono terdapat penilaian kondisi drainase. Adapun prosedur pelaksanaan survey yang dilakukan adalah sebagai berikut :

### 5.2.1. Penentuan seksi jalan.

Untuk tujuan evaluasi, pada setiap jalan yang disurvei dibagi dalam seksi-seksi jalan yang ditentukan sepanjang 100 meter, 200 meter, 500 meter dan 1000 meter. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh panjang seksi jalan terhadap nilai kerusakan yang diperoleh, sehingga pada akhir studi nantinya dapat ditentukan panjang seksi jalan yang praktis dan efektif untuk pelaksanaan survey evaluasi kerusakan jalan.

### 5.2.2. Personal Survey.

Dalam melakukan evaluasi kondisi jalan, survey dilakukan oleh 10 (sepuluh) evaluator yang telah ditraining.

### 5.2.3. Peralatan survey.

Beberapa peralatan yang digunakan untuk survey di lapangan, adalah sebagai berikut:

- a. Formulir survey.
- b. Alat tulis dan clip board.
- c. Mistar Ukur, Roll meter.
- d. Foto tustel.
- e. Sepeda motor yang dipergunakan untuk mengukur panjang seksi jalan.
- f. Mobil, untuk evaluasi riding quality.

5.2.4. Cara melakukan survey.

- a. Panjang seksi jalan, diukur dengan menjalankan sepeda motor sampai odometer menunjukkan 100 meter. Dengan catatan pada setiap 100 meter berhenti dan memberi tanda yang menunjukkan batas panjang seksi jalan.
- b. Survey dilakukan dengan berbagai cara, baik dengan berjalan kaki, mengendarai sepeda motor perlahan-lahan atau dengan menggunakan mobil Toyota Hardtop. Dan cara survey masing-masing jalan, dijelaskan sebagai berikut:
  1. Jln. Prof.Dr.Mustopo sisi utara dan sisi selatan, jln. Manyar Kutoarjo utara dan selatan dilakukan secara bersama-sama dengan berjalan kaki.
  2. Jln. Menur Pumpungan, jln. Kertajaya Utara dan Selatan, jln.Darmahusada Indah Barat dan Timur dilakukan dengan mengendarai sepeda motor

perlahan-lahan. Cara ini, surveyor dibagi dalam kelompok-kelompok yang terpisah dan survey dilakukan pada waktu yang berbeda, dimaksudkan untuk melihat sampai seberapa obyektifitas penilaian yang dilakukan nantinya.

- c. Jumlah lintasan survey ditentukan berdasarkan lebar jalan.
- d. Jalan dengan median atau pembatas jalan dianggap sebagai 2 ( dua ) ruas jalan yang berbeda dan dinilai untuk masing-masing sisi jalan.
- e. Peninjauan kerusakan jalan meliputi: jenis, kualitas dan besarnya kerusakan yang terjadi. Pada waktu pengamatan di lapangan dilakukan juga dicatat jenis perkerasan jalan yang ditinjau.

Adapun jenis kerusakan jalan yang dievaluasi meliputi: cracking, distorsion, slippery surface/skid hazard dan patching. Kriteria penilaian masing-masing jenis kerusakan berdasarkan pada masing-masing metode yang dipakai seperti yang telah dijelaskan pada Bab 4.

Hasil pengamatan kerusakan jalan di lapangan langsung ditulis dalam formulir survey dari masing-masing metode.

- f. Pada peninjauan sistem drainase dititik beratkan pada fungsi drainase tersebut dalam mendukung

struktur perkerasan jalan.

- g. Peninjauan riding quality dilakukan secara bersama sama dengan mengendarai mobil standart (Toyota Hardtop) dengan kecepatan 40 km/jam. Kriteria penilaiannya berdasarkan batasan dari masing-masing metode. Pada metode Yoganandan tidak terdapat penilaian riding quality.
- h. Pada bagian tertentu dari jalan yang disurvei difoto. Foto visual tersebut diusahakan mewakili kondisi jalan yang dievaluasi.
- i. Pertama-tama dilakukan survey kondisi panjang seksi jalan 100 meter sampai selesai, kemudian dilakukan survey kondisi berdasarkan panjang seksi 200 meter, 500 meter dan 1000 meter. Tata-cara survey yang dilakukan seperti pada pelaksanaan untuk panjang seksi 100 meter.
- j. Cara survey untuk metode-metode yang digunakan tidak dilakukan bersama-sama sekali jalan tetapi dilakukan satu per-satu. Lebih jelasnya untuk satu jalan pada panjang seksi jalan yang ditinjau diselesaikan evaluasi satu metode dulu, kemudian baru memulai evaluasi dengan metode yang lain.

5.3. PENILAIAN HASIL-HASIL SURVEY.

Setelah inventarisasi data di lapangan selesai, selanjutnya dilakukan penilaian kondisi permukaan jalan. Nilai kondisi permukaan jalan didasarkan pada total distress point atau total nilai kerusakan jalan. Perhitungan nilai kerusakan jalan diperoleh dengan cara menjumlahkan nilai masing-masing jenis kerusakan yang tercatat menurut metode yang dipakai.

Adapun contoh perhitungan nilai kerusakan jalan dari masing-masing metode adalah sebagai berikut :

Nama jalan : Manyar Kutoarjo Utara.

Nomor section : 6

Surveyor : 4

## A. METODE BINA MARGA :

JENIS KERUSAKAN	PROSENTASE LUAS	NILAI
Tambalan	20 % — 40 %	20
Retak	20 % — 40 %	25
Lepas	5 % — 20 %	16,5
Lubang	5 % — 20 %	18
Gelombang	< 5 %	13
Ambles	20 % — 40 %	35
		<hr/> 127,5 +

Hasil penjumlahan merupakan nilai kerusakan (  $N_j$  ).

Kondisi jalan :

Kenyamanan : nyaman —————  $N_k = 30$

$$N_g = 0,5 (N_j + N_k) = 0,5 (127,5 + 30) = 78,75$$

$N_g = 78,75$  —————  $V = 1 - 0$  : kondisi jalan rusak berat.

## B. METODE YOGANANDAN :

Jenis Kerusakan	Kategori; Prosentase	Nilai
Surface texture	Close	0
Lubang	10 - 20 %	1
Tambalan	> 30 %	3
Retak longitudinal	< 1 mm ; 10 - 30 %	4
Retak transversal	< 1 mm ; 10 - 30 %	4
Retak alligator	< 1 mm ; > 30 %	9
		<hr/> 21 +

Kondisi jalan :

- Kelas lalu lintas = 6 — ( 5000 - 20000 ) LLHR

- Tingkat kondisi = 7 ( TDP = 21 )

$$RP = 17 - ( \text{tingkat kondisi} + \text{kelas lalu lintas} )$$

$$RP = 17 - ( 7 + 6 ) = 4 \text{ ————— kondisi jalan sedang.}$$



C. METODE INDRASURYA DAN P. DIRGOLAKSONO :

Kerusakan	severity	prosentase	nilai
<u>- Kerusakan kategori I:</u>			
Potholes	slight	10 - 30 %	= 2
		jumlah x faktor pengali	= 2 x 6 = 12
<u>- Kerusakan kategori II:</u>			
Alligator crack	slight	30 - 60 %	= 5
Profile distorsion	slight	30 - 60 %	= 5
		jumlah x faktor pengali	= 10 x 2 = 20
<u>- Kerusakan kategori III:</u>			
Transverse cracking	slight	10 - 30 %	= 2
Longitudinal cracking	slight	10 - 30 %	= 2
		jumlah x faktor pengali	= 4 x 1 = 4
<u>- Kerusakan kategori IV:</u>			
Bituminous patching	severe	30 - 60 %	= 15
Edge deteration	severe	30 - 60 %	= 15
		jumlah x faktor pengali	= 30 x 0,25 = 7,5
Total nilai kerusakan			= 43,5

Kondisi jalan :

TDP = 43.5 ————— kondisi jalan rusak.

Hasil-hasil nilai kerusakan jalan dari data survey disajikan pada tabel 5.2. berikut ini :

## BAB VI

### ANALISA DATA NILAI KERUSAKAN JALAN

---

Untuk maksud dan tujuan studi evaluasi kerusakan jalan, maka analisa data nilai kerusakan seperti yang telah disajikan pada bab 5, dilakukan 4 (empat) tahap pembahasan yang terdiri dari :

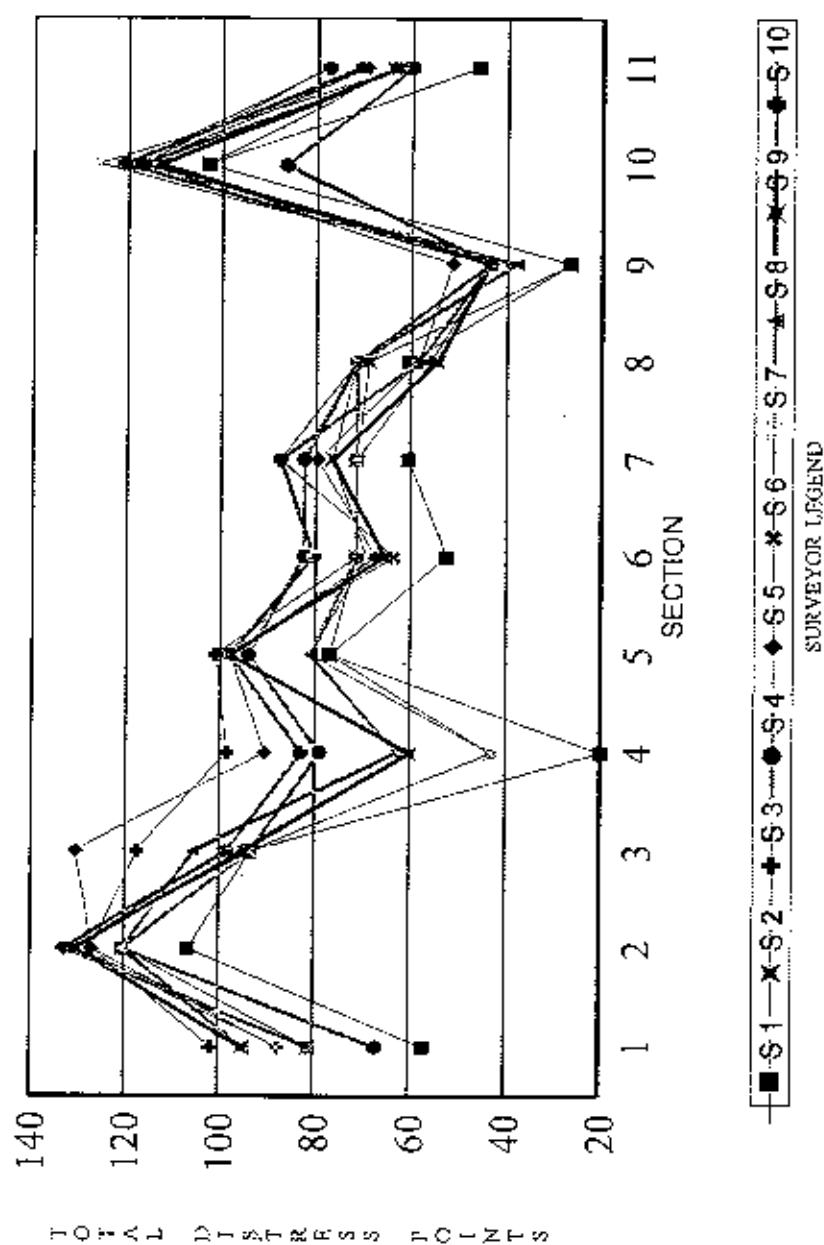
- A. Tinjauan data hasil evaluasi.
- B. Tinjauan pengaruh panjang seksi jalan terhadap hasil penilaian.
- C. Tinjauan cara observasi masing-masing tipe kerusakan jalan.
- D. Tinjauan terhadap metode-metode yang dipakai.

#### 6.1. TINJAUAN DATA HASIL EVALUASI SECARA UMUM.

##### 6.1.1. TINJAUAN DATA HASIL EVALUASI MASING-MASING SURVEYOR.

Studi evaluasi kerusakan jalan yang dimaksudkan untuk melihat sampai dimana obyektivitas dan pengaruh subyektivitas penilaian dari petugas survey. Dalam melakukan pengamatan dan penilaian untuk setiap jenis, tingkat dan besarnya kerusakan pada masing-masing tipe kerusakan jalan serta terhadap metode-metode yang digunakan, maka untuk studi dilakukan oleh sebanyak 10 (sepuluh) orang petugas survey yang

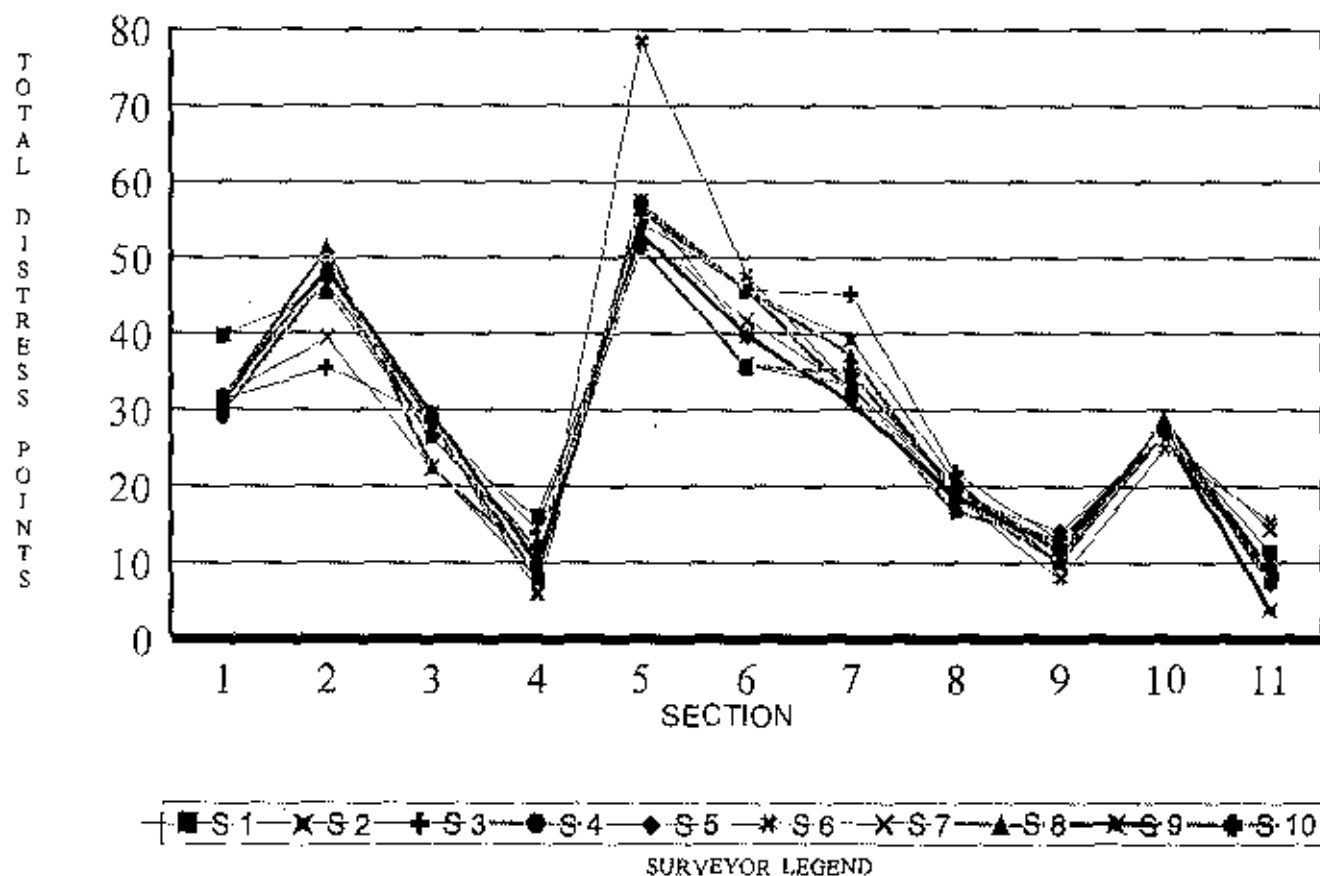
**JLN. MAYJEN PROF.DR.MOESTOFO SISI SELATAN**  
**METODE BINA MARGA**



GAMBAR 6.1.

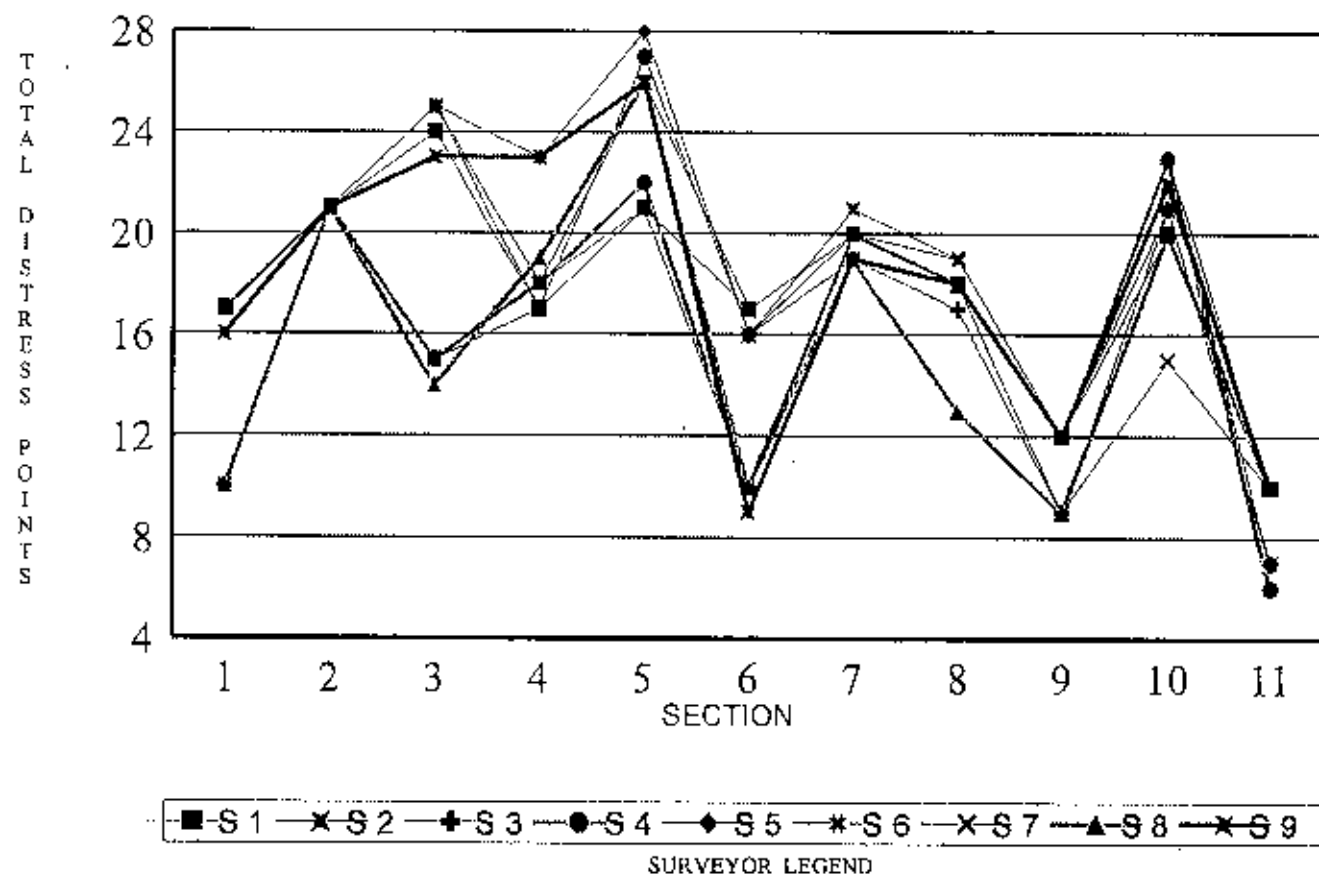
# JLN.MAYJEN PROF.DR.MOESTOPO SISI SELATAN

## METODE INDRASURYA DAN P.DIRGOLAKSONO



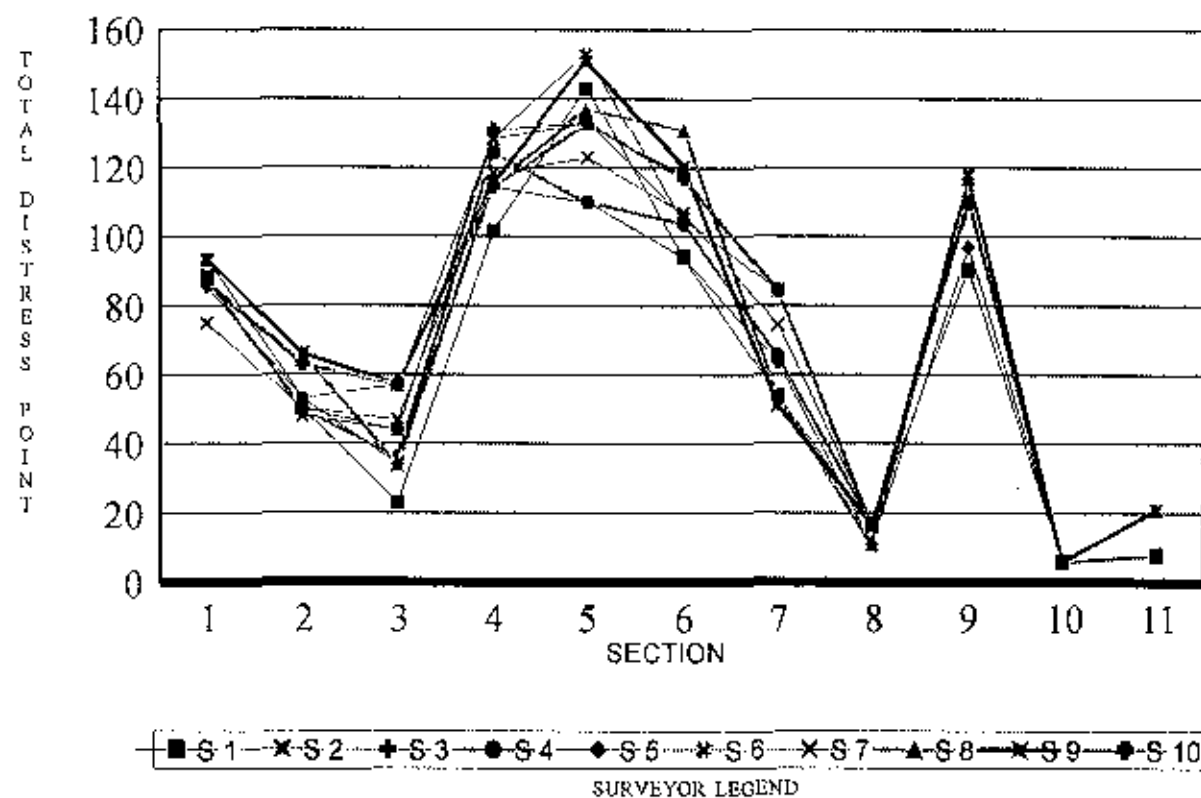
GAMBAR 6.2.

# JLN. MAYJEN PROF.DR.MOESTOPO SISI SELATAN METODE YOGANANDAN



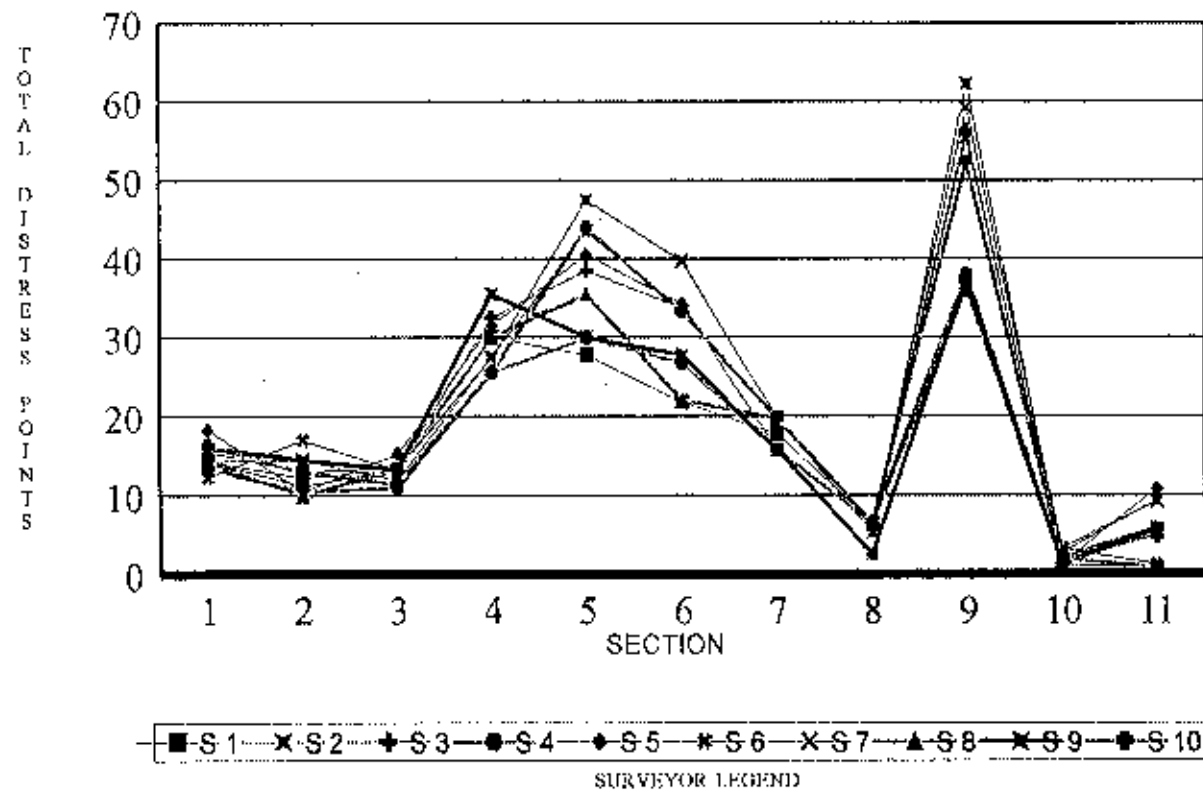
GAMBAR 6.3.

# JLN. MAYJEN PROF.DR.MOESTOFO SISI UTARA METODE BINA MARGA



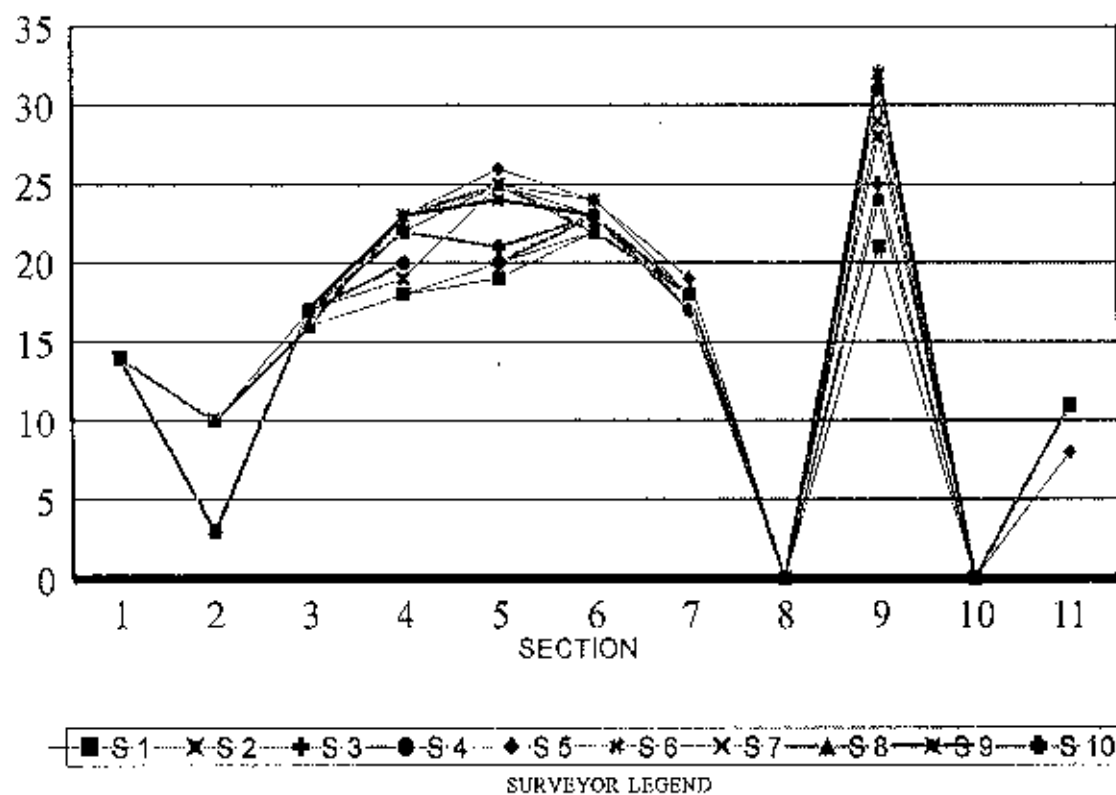
GAMBAR 6.4.

# **JLN. MAYJEN PROF.DR.MOESTOPO SISI UTARA** **METODE INDRASURYA DAN P.DIRGOLAKSONO**



GAMBAR 6.5.

# JLN. MAYJEN PROF.DR.MOESTOPO SISI UTARA METODE YOGANANDAN

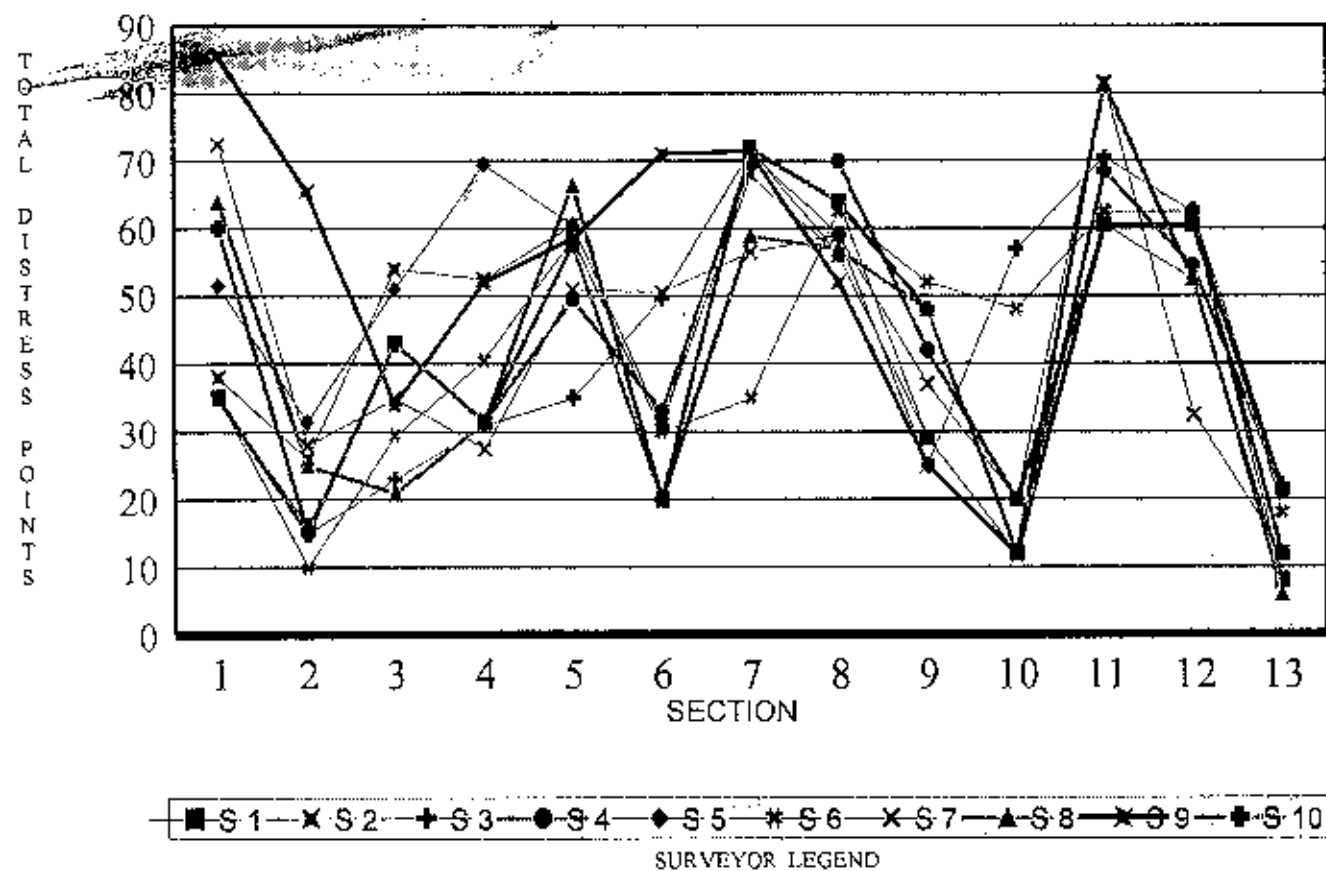


GAMBAR 6.6.



# JLN. DARMAHUSADA INDAH BARAT

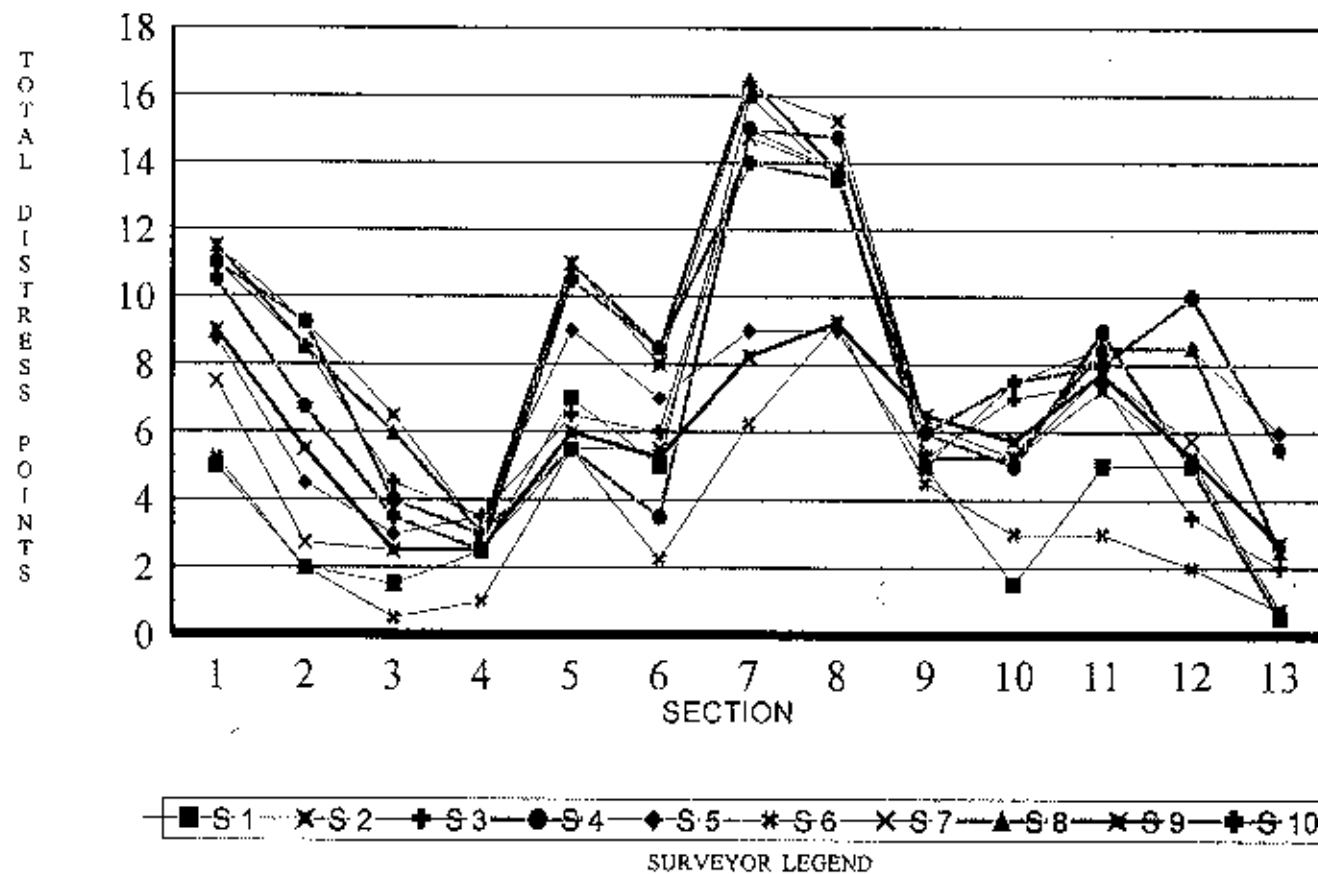
## METODE BINA MARGA



GAMBAR 6.7.

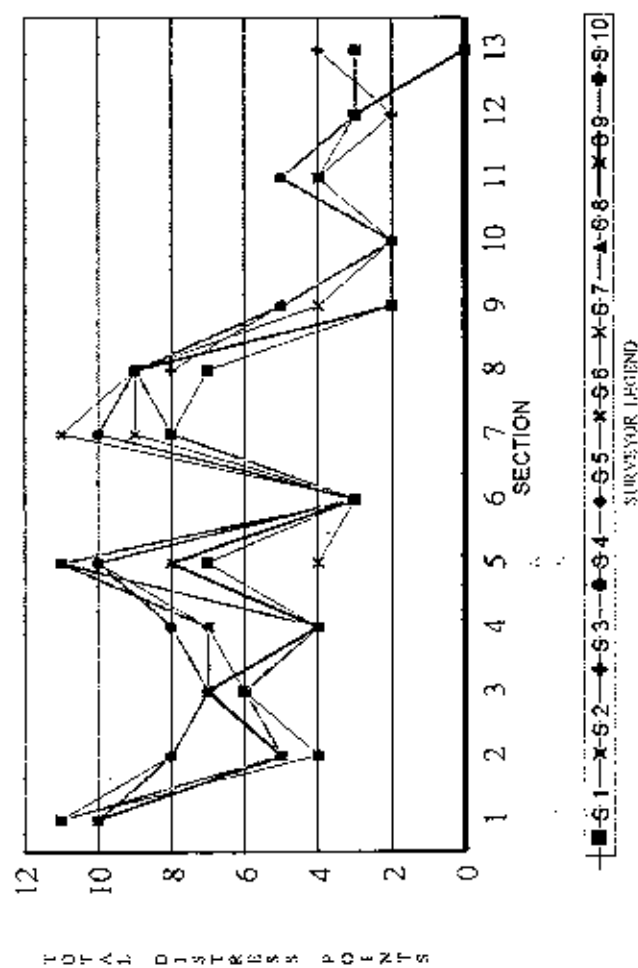
# JLN. DARMAHUSADA INDAH BARAT

## METODE INDRASURYADAN P.DIRGOLAKSONO



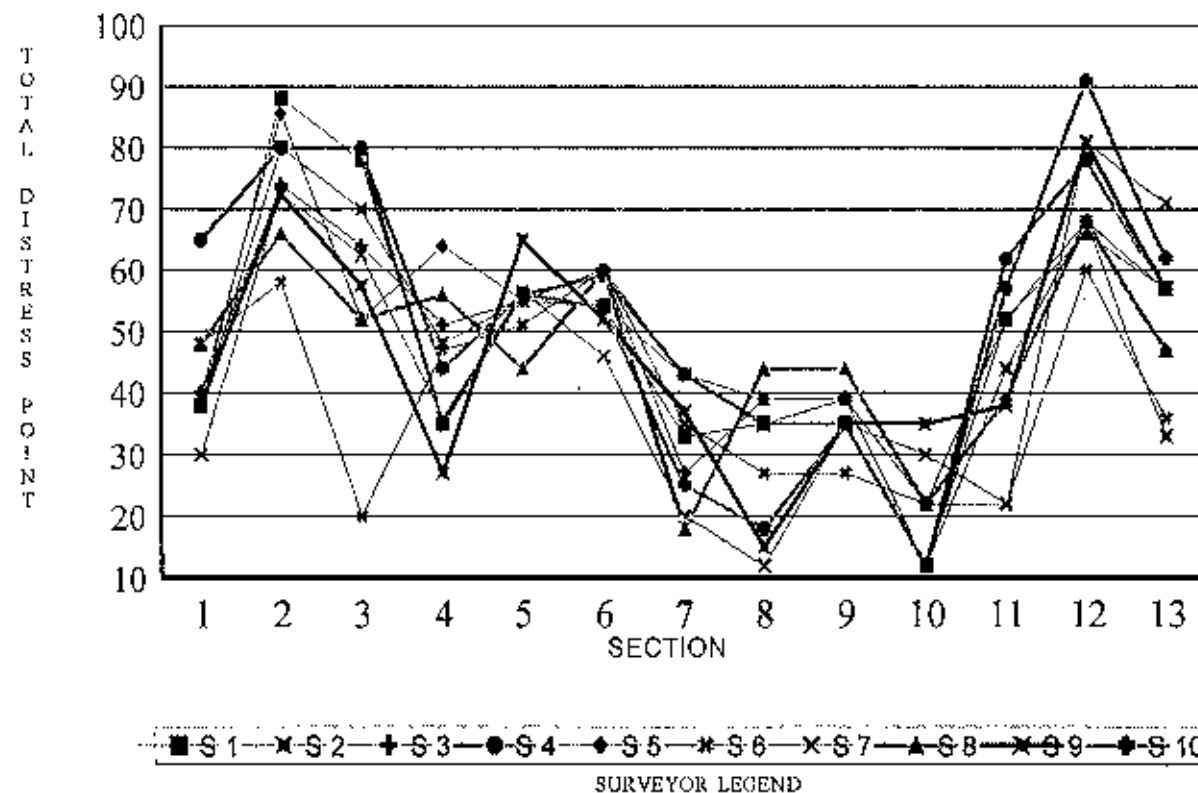
CAMBAR 6.8.

# JLN. DARMAHUSADA INDAH BARAT METODE YOGANANDAN



GAMBAR 6.9.

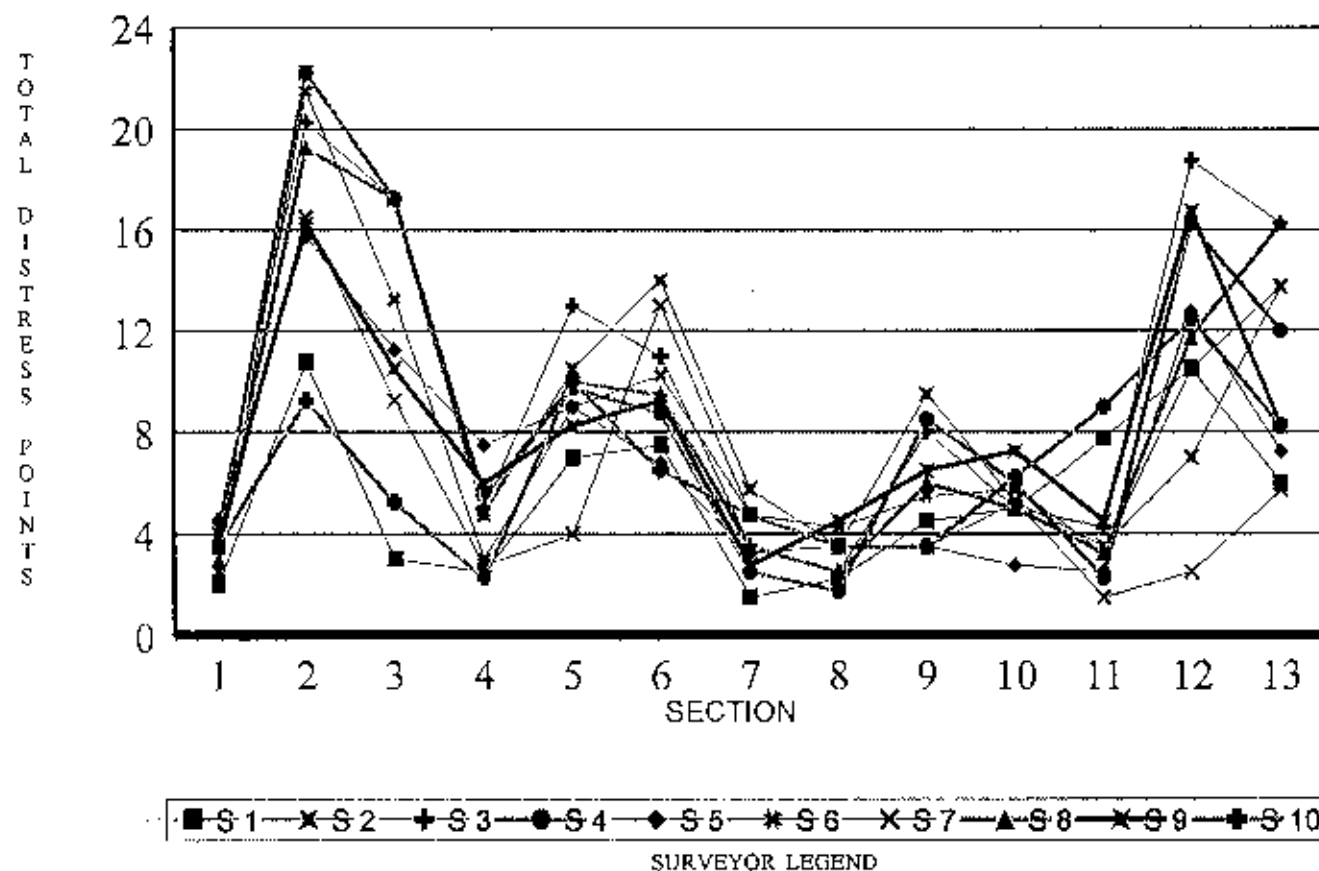
# JLN. DARMAHUSADA INDAH TIMUR METODE BINA MARGA



GAMBAR 6.10.

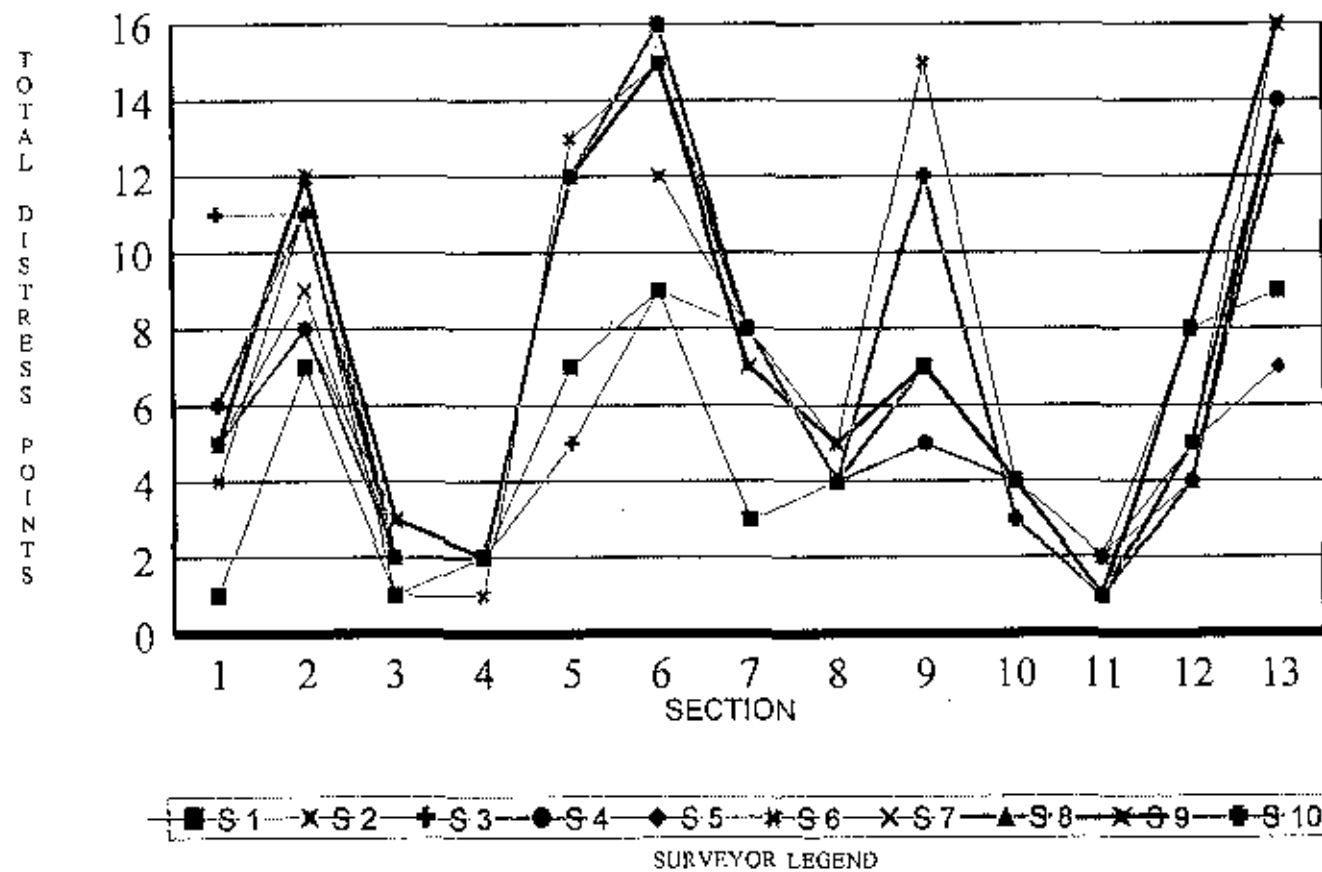
# JLN. DARMAHUSADA INDAH TIMUR

## METODE INDRASURYADAN P.DIRGOLAKSONO



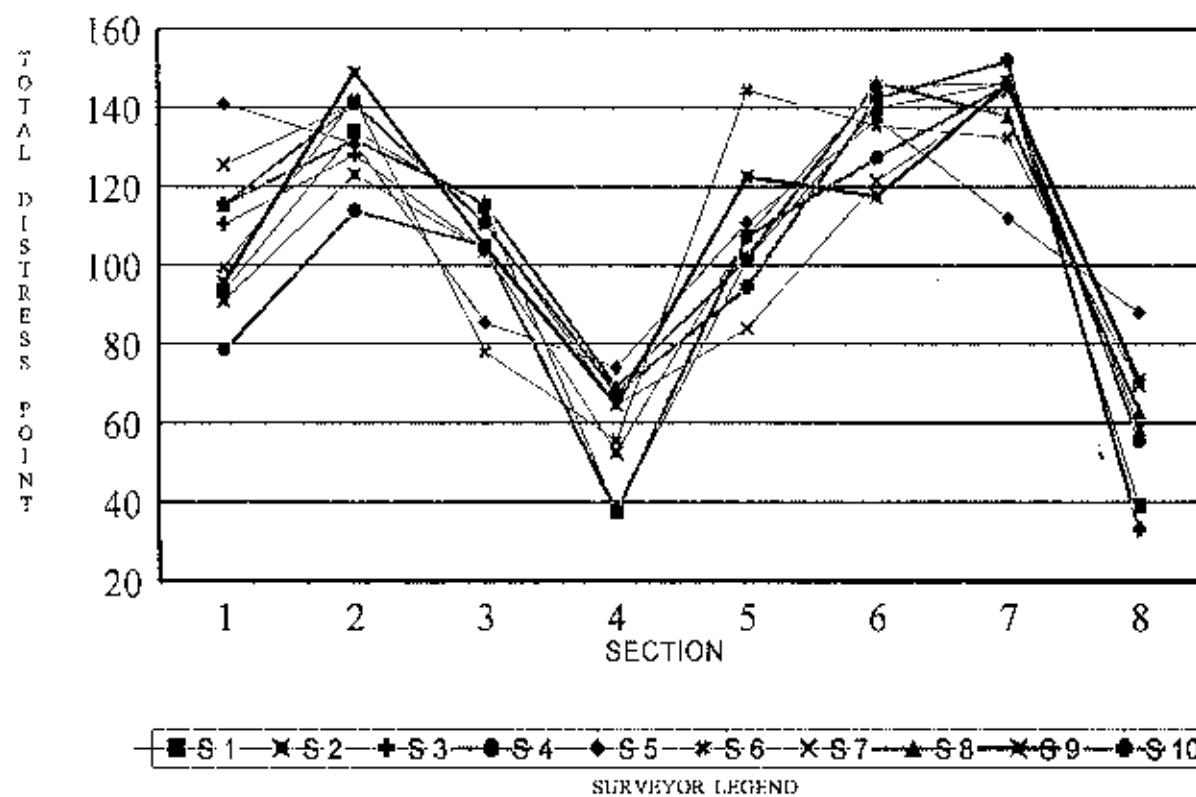
CAMBAR 6.11.

# JLN. DARMAHUSADA INDAH TIMUR METODE YOGANANDAN



CAMBAR 6.12.

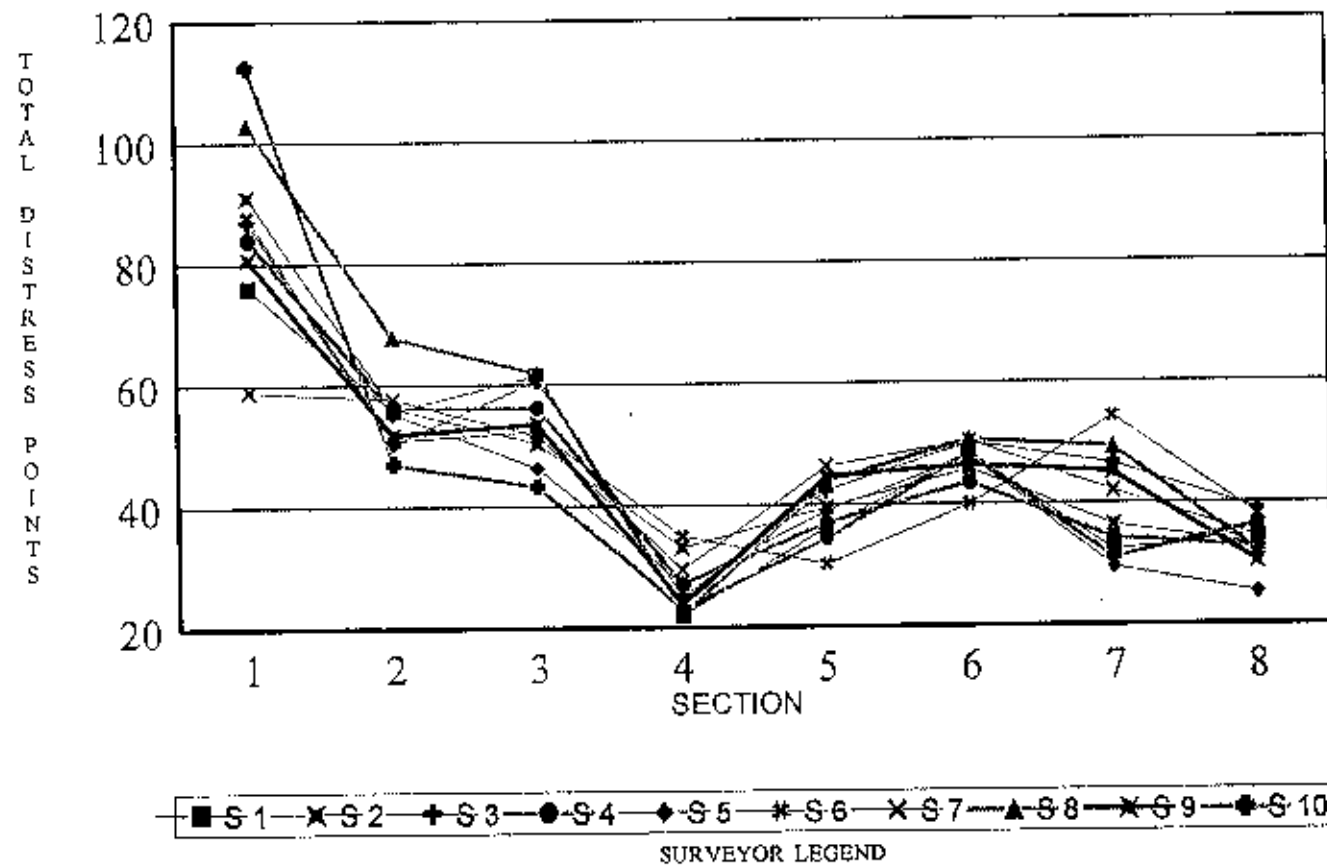
# JLN. MANYAR KUTOARJO UTARA METODE BINA MARGA



GAMBAR 6.13

# JLN. MANYAR KUTOARJO UTARA

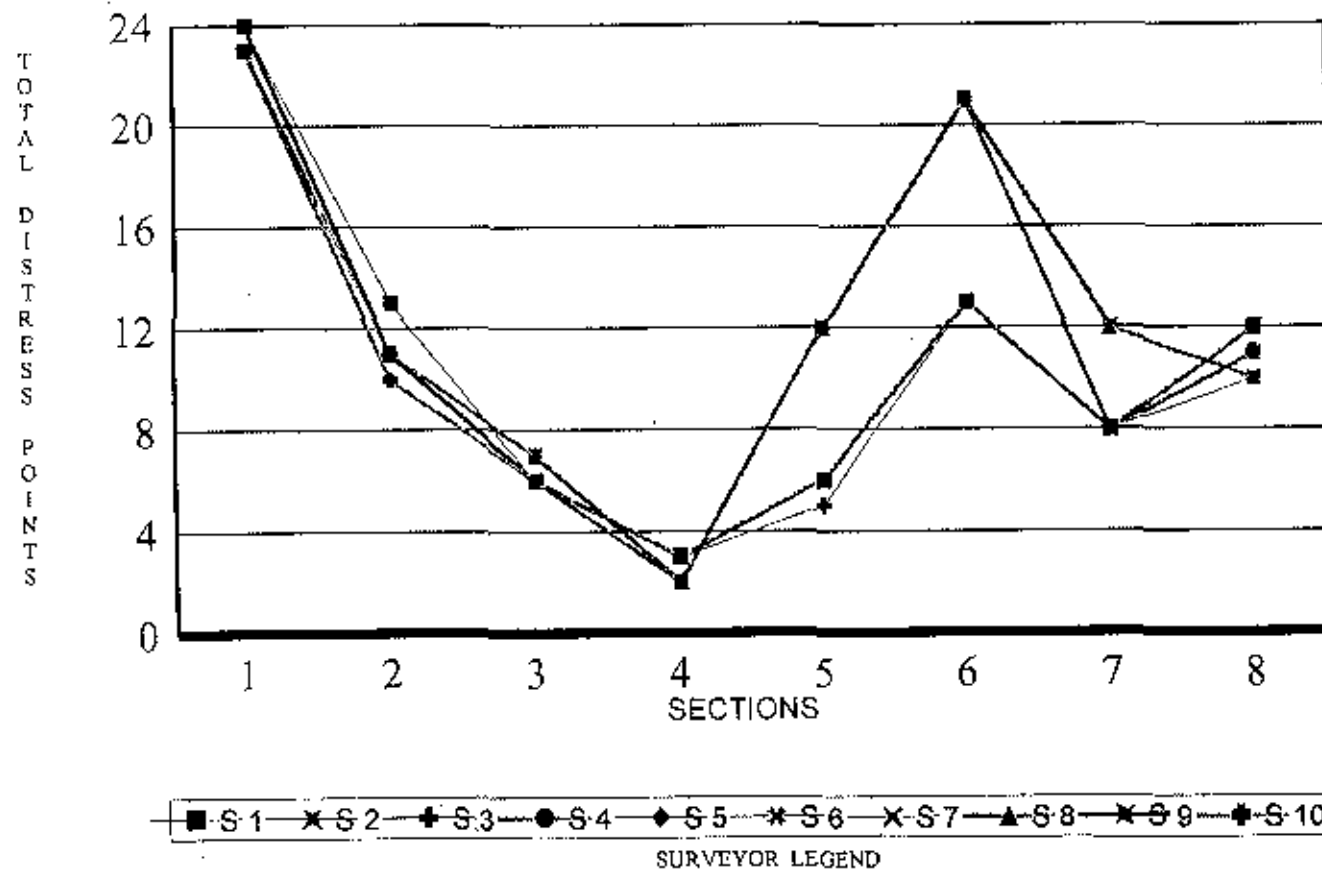
## METODE INDRASURYA DAN P.DIRGOLAKSONO



GAMBAR 6.14.

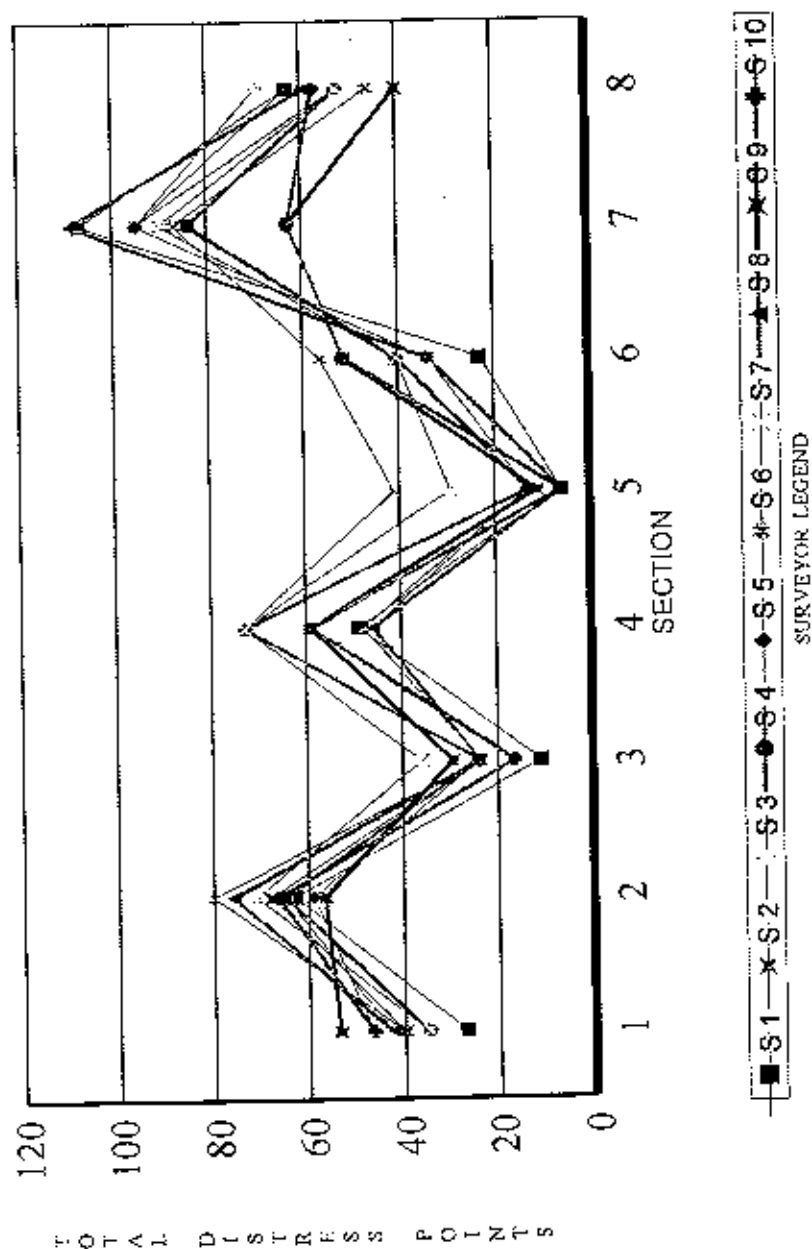


# JLN. MANYAR KUTOARJO UTARA METODE YOGANANDAN



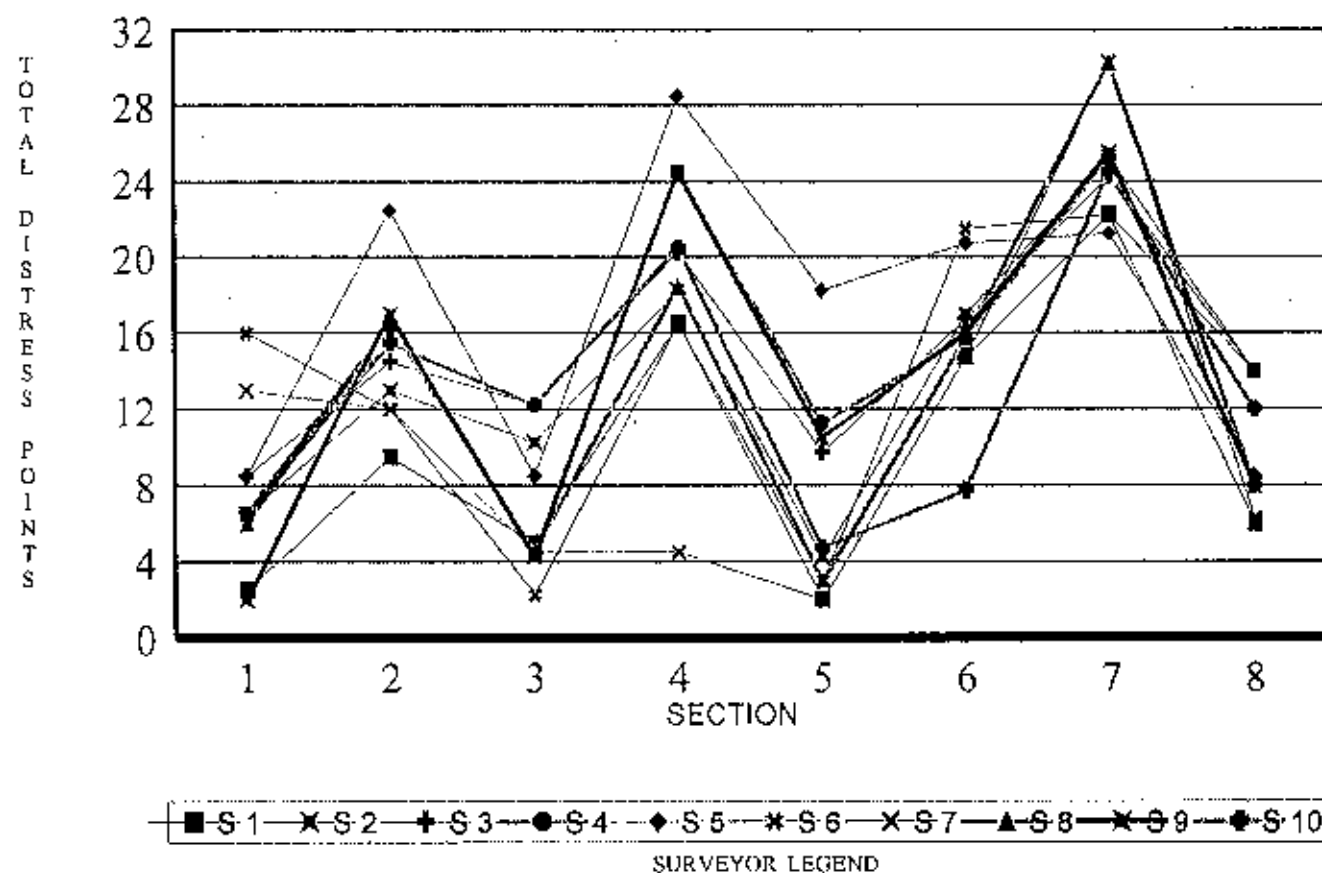
GAMBAR 6.15.

# JLN. MANYAR KUTOARJO SELATAN METODE BINA MARGA



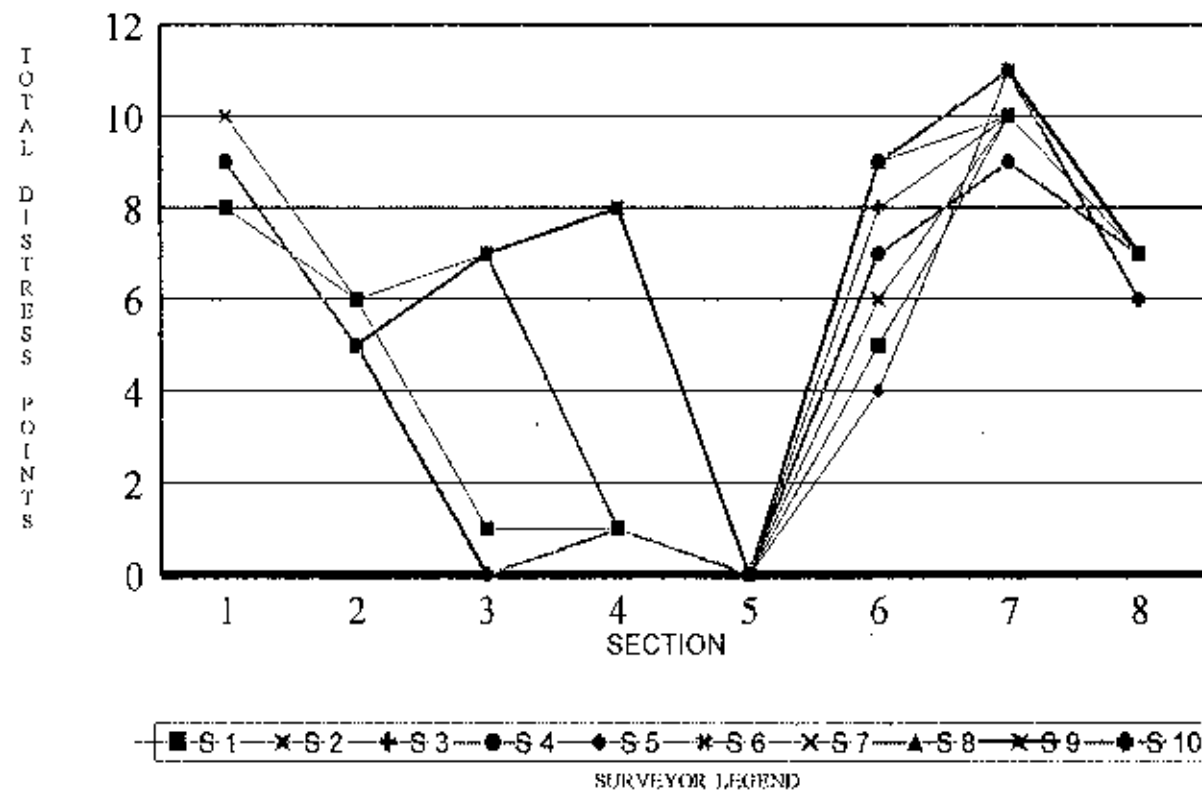
CAMBAR 6.16.

# JLN. MANYAR KUTOARJO SELATAN METODE INDRASURYADAN P.DIRGOLAKSONO



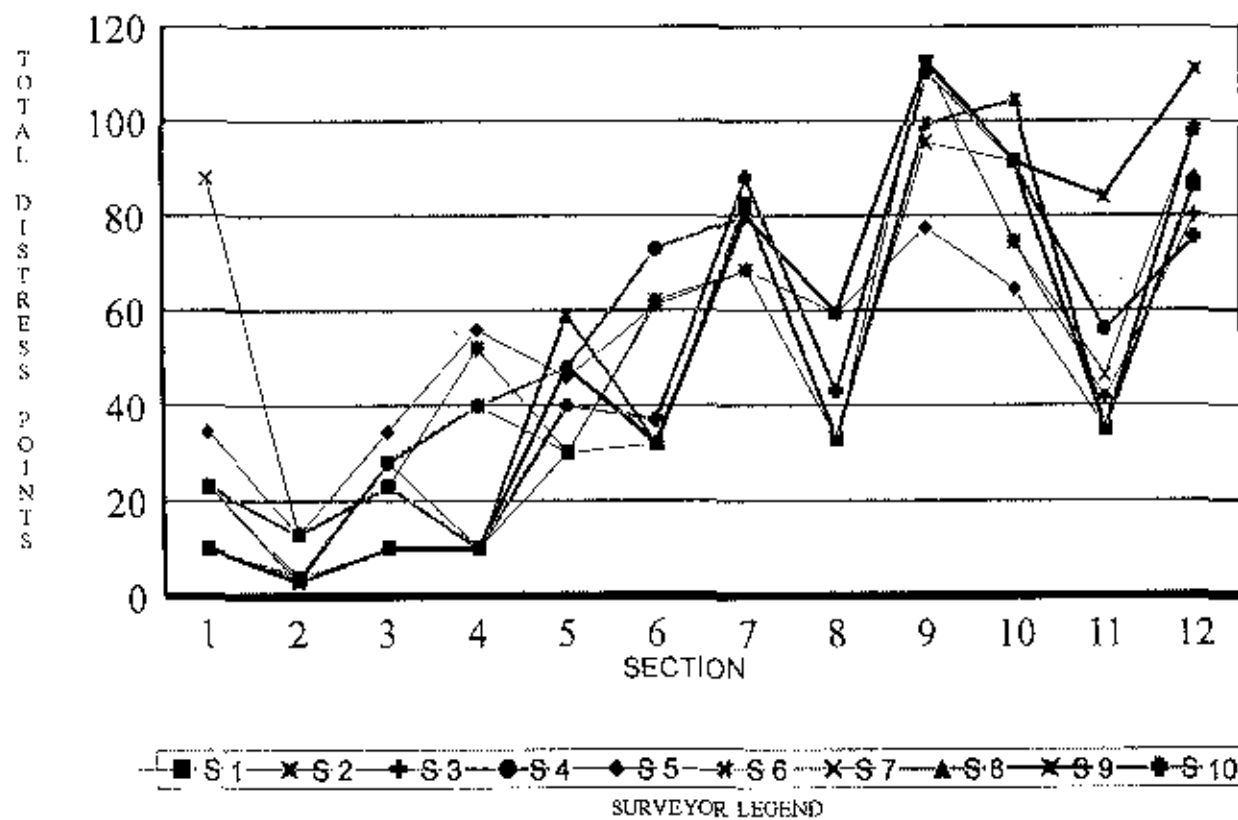
GAMBAR 6.17.

# JLN. MANYAR KUTOARJO SELATAN METODE YOGANANDAN



GAMBAR 6.18.

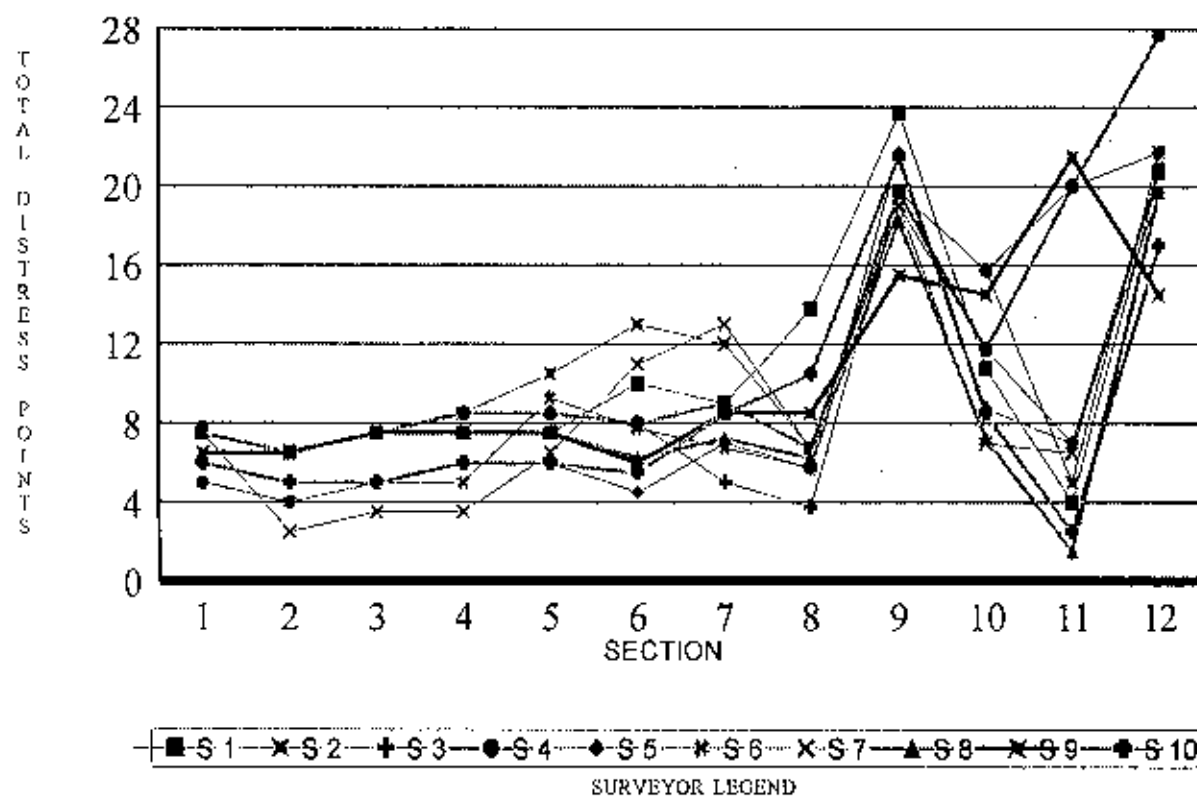
# JLN. KERTAJAYAUTARA METODE BINA MARGA



GAMBAR 6.19.

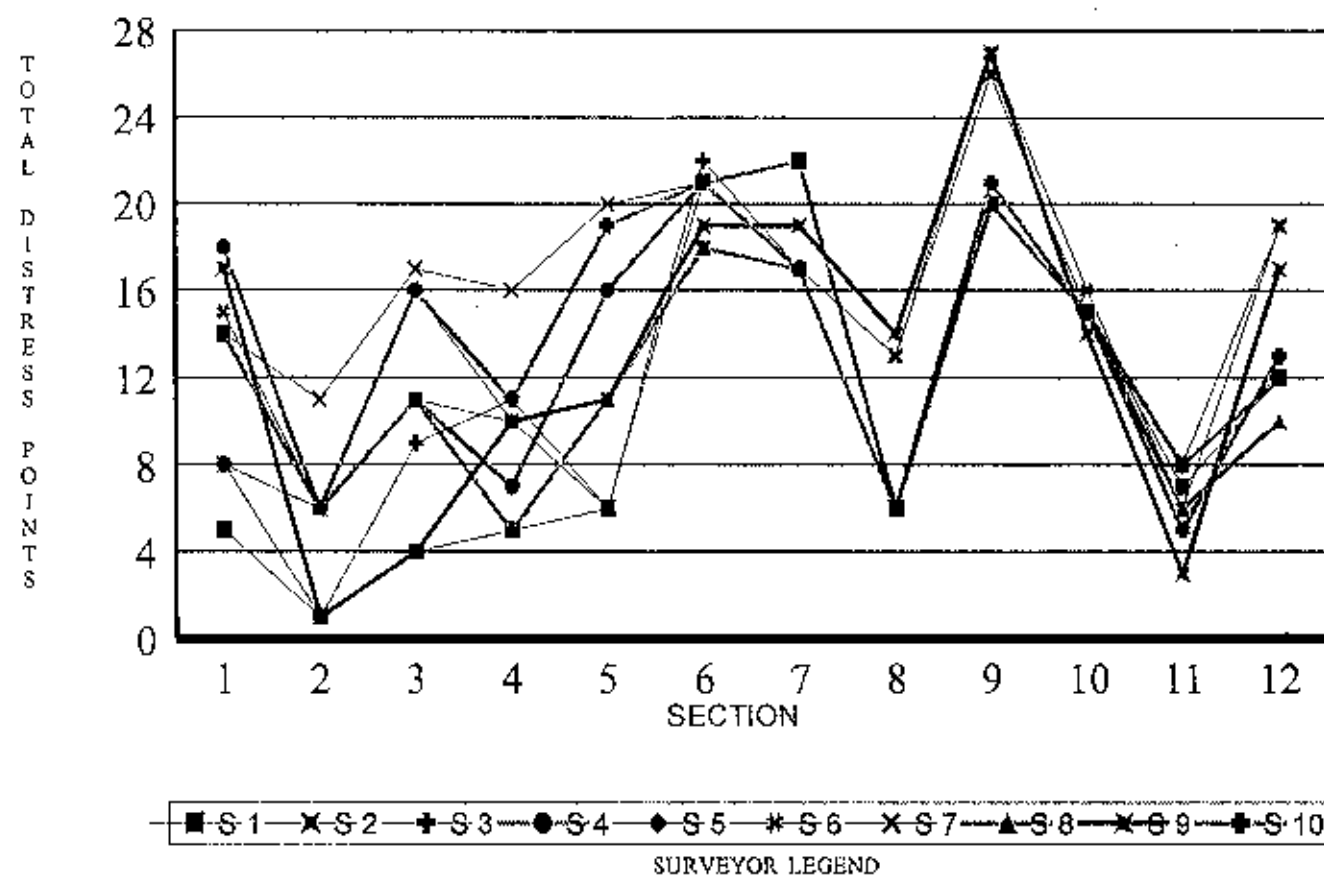
# JLN. KERTAJAYAUTARA

## METODE INDRASURYA DAN P.DIRGOLAKSONO



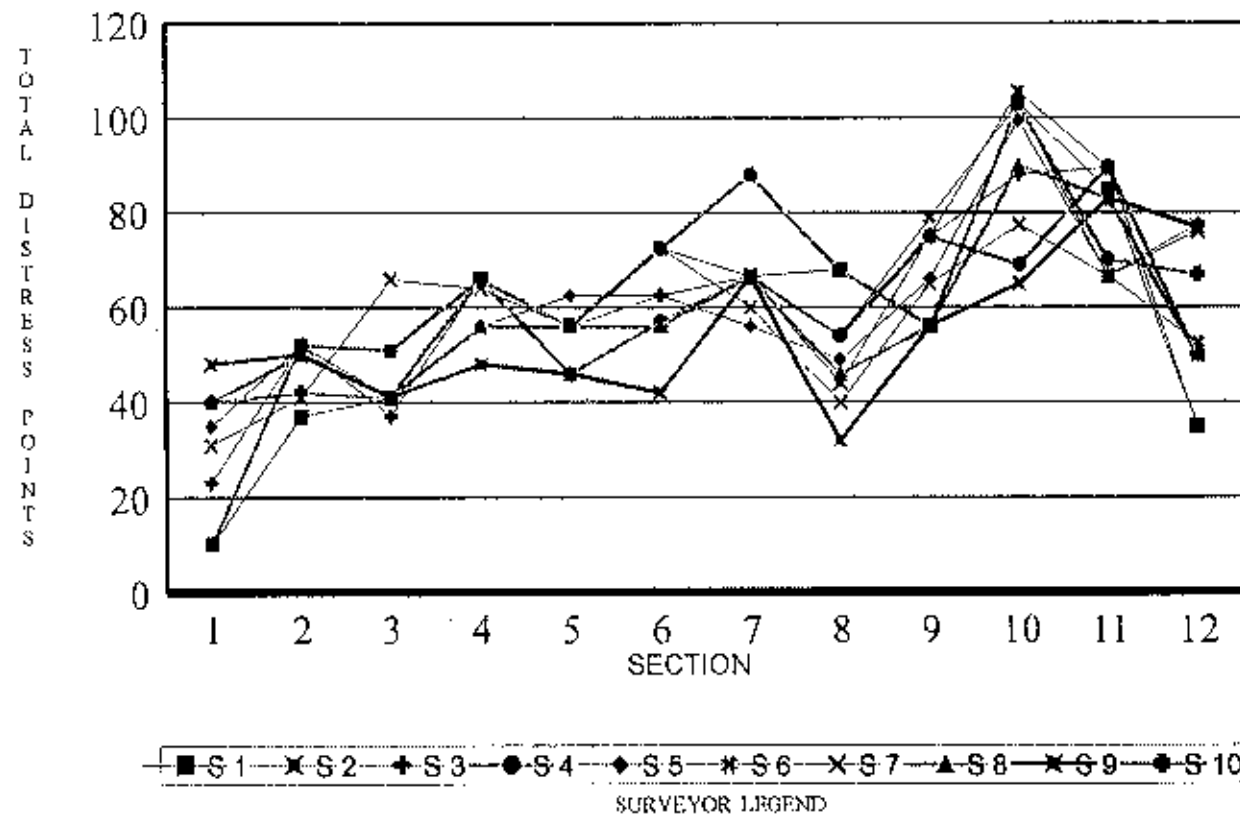
GAMBAR 6.20

# JLN. KERTAJAYAUTARA METODE YOGANANDAN



GAMBAR 6.21.

# JLN. KERTAJAYASELATAN METODE BINA MARGA

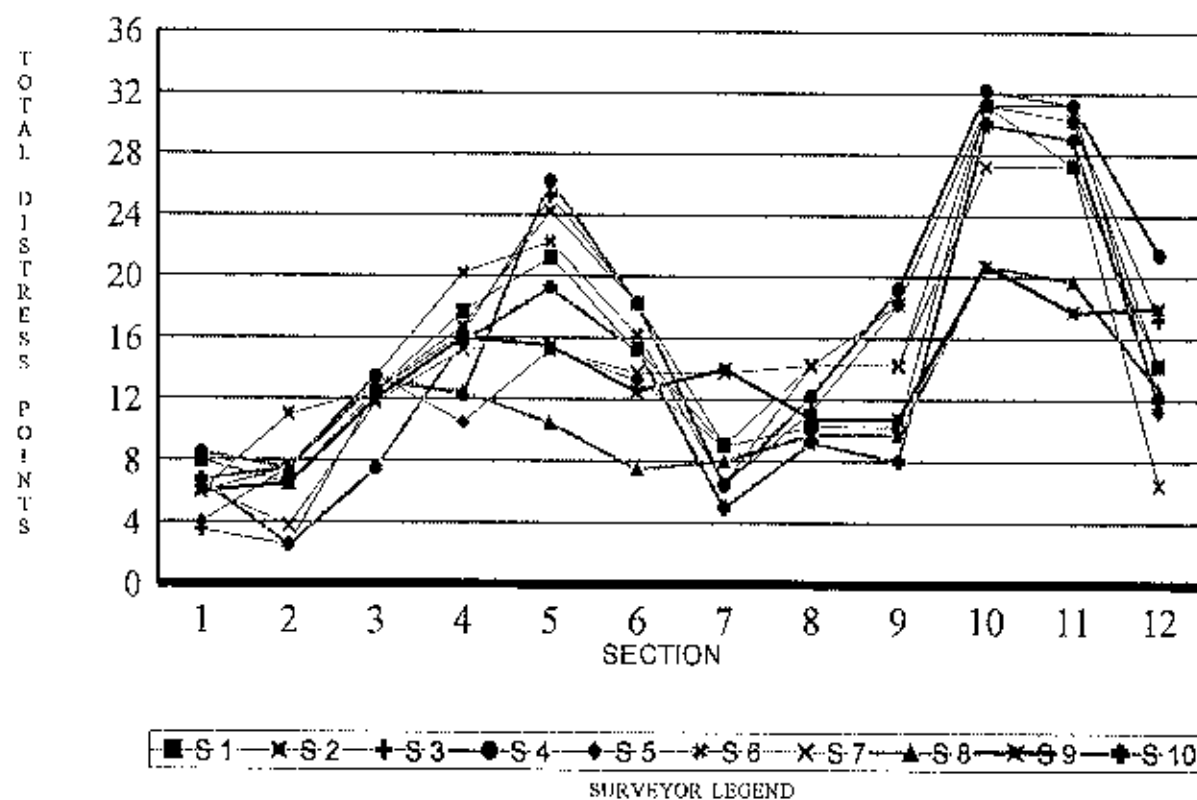


GAMBAR 6.22.



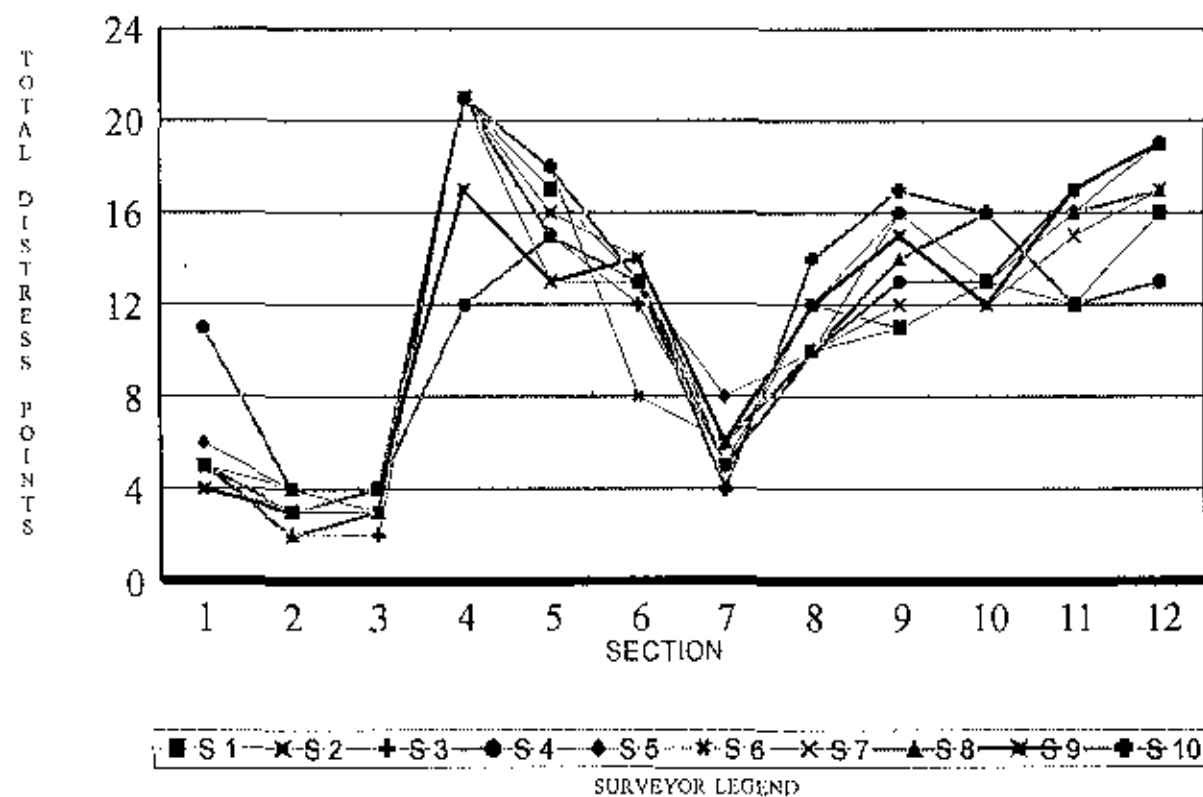
# JLN. KERTAJAYASELATAN

## METODE INDRASURYADAN P.DIRGOLAKSONO



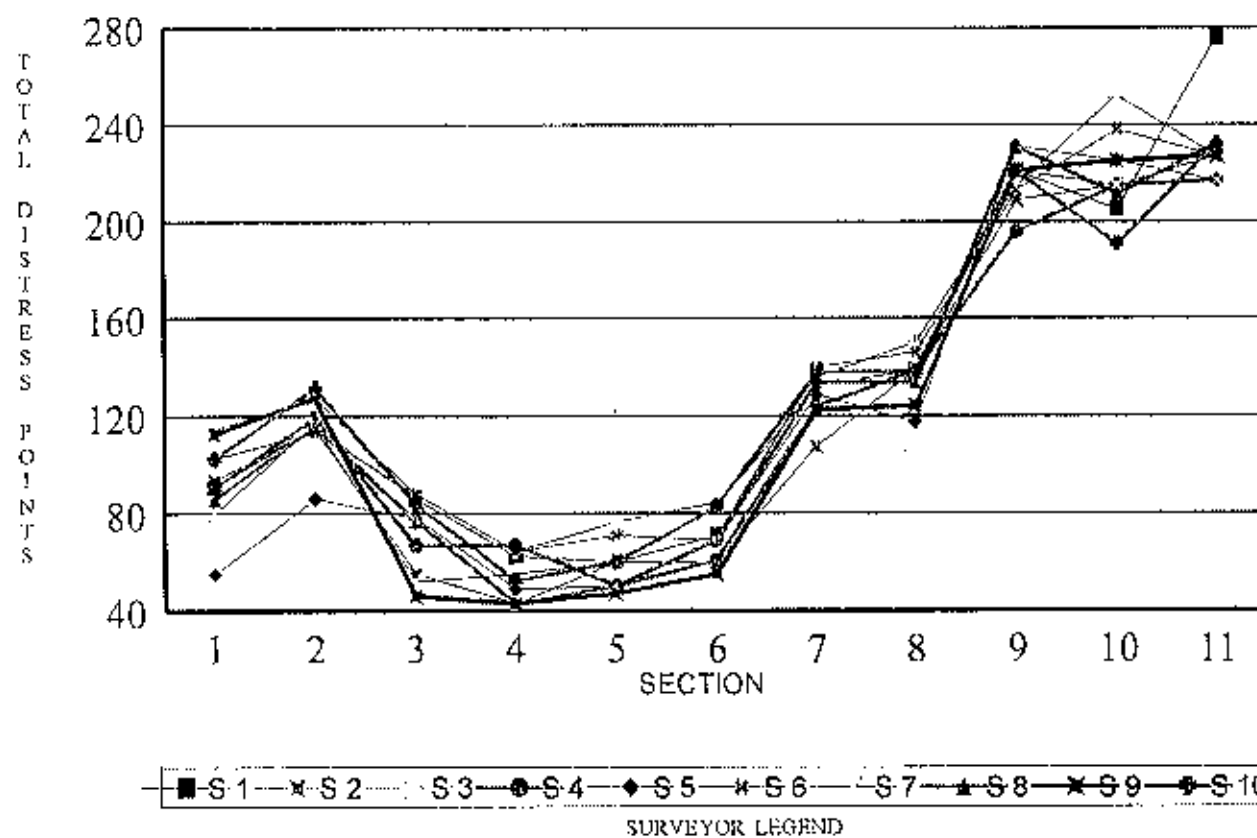
GAMBAR 6.23.

# JLN. KERTAJAYASELATAN METODE YOGANANDAN



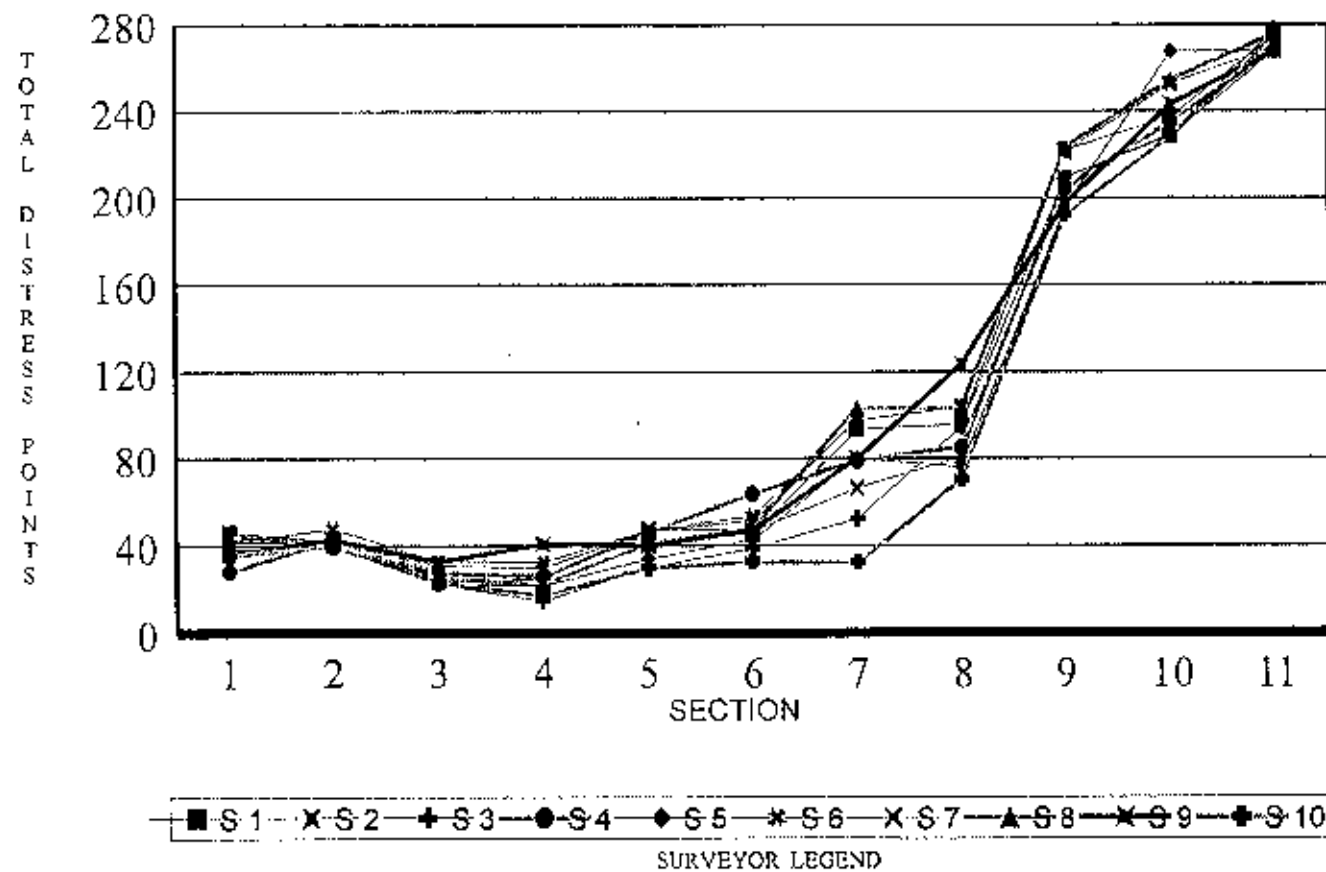
GAMBAR 6.24.

# JI MENUR PUMPUNGAN METODA BINA MARGA



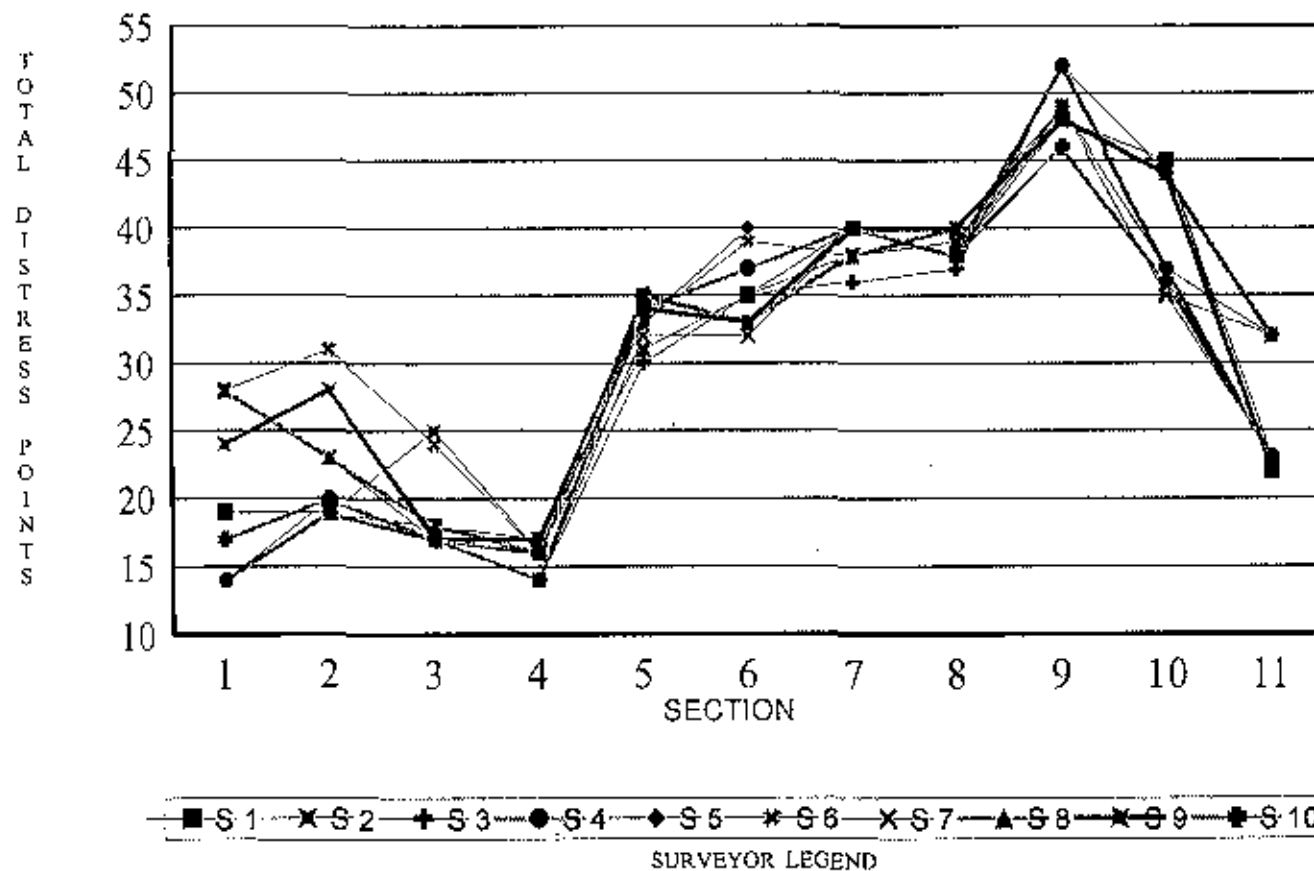
GAMBAR 6.25

# **Jl. MENUR PUMPUNGAN** **METODE INDRASURYADAN P.DIRGOLAKSONO**



GAMBAR 6.26.

# JLN. MENUR PUMPUNGAN METODE YOGANANDAN



GAMBAR 6.27.

telah ditraining. Hasil data penilaian kerusakan jalan seperti yang telah ditabelkan pada Bab 5, dibuat grafik hubungan antara total distress point ( total nilai kerusakan jalan ) dengan panjang seksi untuk masing-masing jalan yang ditinjau, seperti pada gambar 6.1 sampai dengan gambar 6.27. Dari grafik pada gambar 6.1 sampai dengan gambar 6.27 didapatkan sebagai berikut:

1. Secara umum kecenderungan naik turunnya data hasil penilaian masing-masing surveyor untuk setiap metode yang digunakan hampir sama pada setiap jalan yang ditinjau.

Ada beberapa penyimpangan penilaian yang diberikan oleh salah satu atau beberapa surveyor pada satu metode dalam seksi-seksi jalan yang ditinjau tersebut ini, secara umum disebabkan kesalahan pengamatan tingkat kerusakan, dan sering pula kesalahan dalam menghitung besar kerusakan yang terjadi atau lebih fatal lagi kesalahan pengamatan terhadap ada tidaknya suatu tipe kerusakan pada suatu seksi jalan yang ditinjau. Suatu contoh kesalahan surveyor dalam pengamatan dapat ditunjukkan dari hasil penilaian kerusakan jalan Darmahusada Indah Barat dengan metode Bina Marga pada seksi 1 & 2 kerusakan jenis Ambles dan gelombang tidak ada di lapangan tetapi pada penilaian oleh surveyor 7,8,9, dan 10 dimasukkan sehingga mempengaruhi Total distress point yang tinggi dari penilaian rata-rata surveyor yang lain. Demikian juga pada seksi ja

patching (tambalan) pada permukaan jalan sehingga mempengaruhi perhitungan besar kerusakan jalan. Kesalahan pengamatan bituminous patching, karena kurang jelian dalam membedakan tambalan (depth patching) yang baik dengan Overlay terutama pada jalan Hotmix, antara lain yaitu : jln. Kertajaya Utara, jln. Kertajaya Selatan, jln. Darmahusada Indah Barat, dan jln. Darmahusada Indah Timur. Karena batas-batas perbedaan kedua kondisi jalan itu tipis untuk dibedakan maka akibatnya dapat mempengaruhi besar prosentase kerusakan yang terjadi.

4. Pada metode Bina Marga, beberapa surveyor kurang memahami pada jenis kerusakan Belahan yang berarti retak akibat pergerakan tanah dasar. Seperti yang ditunjukkan pada jalan Menur Pumpungan seksi 7 dan 8, beberapa surveyor memberikan penilaian belahan tetapi setelah dicek di lapangan retak yang terjadi adalah retak memanjang yang mempunyai retak lebar di atas 2,5 cm atau membentuk kerusakan seperti lubang dengan partikel yang lepas-lepas. Seharusnya penilaian tersebut termasuk jenis retak, atau kalau berlubang sudah termasuk jenis lubang.

Dan kesulitan lain para surveyor adalah dalam menghitung besar kerusakan dalam prosentase luas pada tipe retak longitudinal yang tunggal dan panjang, atau pada retak transversal yang panjangnya sampai lebar jalan pada suatu ruas jalan, sedang kedua retak itu tidak mempunyai

luasan. Sehingga pada ruas jalan yang hanya mengalami kedua retak itu dalam penilaian condong retak dinilai sedikit sekali atau bahkan apabila kedua retak itu mempunyai panjang dan lebar yang lebih beberapa surveyor terpancing untuk menilai sedikit, seperti yang ditunjukkan pada hasil evaluasi pada jln.Mayjen.Prof.dr.Moestopo sisi Selatan seksi jalan nomor 7 dan 8.

5. Pada metode Yoganandan, sering juga terjadi kesalahan pengamatan antar petugas survey yaitu dalam membedakan surface texture antara rough (hungry) dimana keadaan permukaan perkerasan jalan kekurangan aspal dengan fretting (ravelling) dimana keadaan permukaan perkerasan jalan lepas-lepas seperti yang dapat dilihat pada penilaian jalan-jalan antara lain : jln. Manyar Kutoarjo Selatan seksi 7, jln. Manyar Kutoarjo Utara seksi 3, dan jln. Mayjen.Prof.dr.Moestopo Utara seksi 9.

Kekurang-akuratan penilaian antar surveyor yang lain yaitu dalam evaluasi pengamatan pada tingkat kerusakan retak. Kesulitan membedakan antara lebar retak 1 mm dengan lebar retak 2 mm yang kenyataan di lapangan kondisi kedua macam tingkat retak tersebut sangat tipis. Kesalahan pengamatan dan penentuan penilaian akan mempengaruhi hasil penilaian antar surveyor. Sering juga kesalahan pengamatan pada jenis kerusakan Alligator crack yang hair line dengan luasan yang sangat kecil



diperhitungkan oleh sebagian surveyor sedang yang lainnya tidak diperhitungkan. Dalam hal ini sangat mempengaruhi hasil total distress point yang didapat, perbedaan diantara kedua sikap penilaian tersebut menjadikan selisih nilai total distress point yang besar, dikarenakan retak alligator pada metode Yoganandan dinilai tinggi.

Perbedaan penilaian sering juga disebabkan karena kesalahan evaluasi pada jenis kerusakan depressions. Hal ini terjadi dikarenakan dalam pengamatannya, kadang-kadang beberapa surveyor terbawa emosi, dimana dengan tingkat depresi yang ringan menurut metode Yoganandan ini yaitu dibawah 2 cm, karena seksi jalan yang mengalami depresi cukup luas ( $>40\%$ ) kecenderungan penilaiannya menjadi depresi dengan tingkat  $> 2$  cm. Sedang salah mengantisipasi atau mengambil sikap antara pengamatan dan penilaian akan mengakibatkan terjadinya simpangan hasil total distress point penilaian yang didapat antar surveyor. Demikian juga sering sebagian surveyor pada penilaian terhadap rutting yang besar nilai kerusakannya berdasarkan tingkat kerusakannya (kedalamannya), sering juga terbawa emosi dimana kerusakan rutting dengan kedalaman kurang dari 1 cm tetapi disertai retak-retak dengan keparahannya, sering dinilai menjadi rutting dengan kedalaman  $> 2$  cm. Tentu saja perbedaan penilaian

Ini menyebabkan variasi hasil total distress point yang didapatkan.

6. Pada metode Indrasurya dan Dirgolaksono, beberapa kesalahan yang dilakukan beberapa surveyor yaitu dalam pengamatan excess asphalt, dimana dalam penilaian kurang tepat untuk mengkalkulasi terhadap besar dan tingkat kerusakan yang terjadi. Hal ini terjadi dikarenakan mungkin pada waktu survey dilakukan cuaca mendung dan kurang panas (musim penghujan), sehingga dalam kondisi ini excess asphalt kurang terlihat menyolok di permukaan jalan. Kesalahan lain yang sering terjadi adalah dalam mendeteksi ada tidaknya jenis kerusakan profile distortion yang memang dikarenakan ambles atau memang merupakan bentuk dari plan dasar permukaan jalan yang memang bergelombang. Karena hal ini maka hasil penilaian antar surveyor terdapat variasi nilai dari Total distress point yang didapat. Yang juga menjadi penyebab variasi hasil nilai total distress point adalah kesimpang-siuran terhadap penilaian edge deterioration, dimana kadang-kadang karena kecilnya kerusakan yang terjadi, ada sebagian evaluator mengabaikannya. Dan kesalahan yang lebih fatal lagi, dari melihat formulir isiannya masing-masing surveyor, kesalahan dalam menentukan tingkat kerusakan, seperti penilaian untuk tipe kerusakan ravelling/ weathering. Demikian juga sering salah dalam pengamatan

pada bituminous patching, terutama pada jalan-jalan hotmix dimana tingkat tambalan yang terjadi karena terlalu baiknya, sehingga hampir sama dengan pekerjaan overlay sehingga kerusakan ini kadang-kadang oleh sebagian surveyor tidak tercatat.

#### 6.1.2. TINJAUAN DATA HASIL EVALUASI MASING-MASING METODE YANG DIGUNAKAN.

Untuk melihat kembali, apakah metode hasil penyempurnaan Indrasurya & P. Dirgolaksono sudah menunjukkan suatu nilai evaluasi yang proporsional dan efektif pada evaluasi kerusakan jalan secara visual. Nilai proporsional yang dimaksudkan adalah dimana hasil penilaian dari metode tersebut apakah sudah sesuai dengan keadaan dan kondisi jalan yang sebenarnya di lapangan ?. Sedang efektif yang dimaksudkan adalah apakah kriteria penilaian dan cara observasi yang ditentukan sudah dirasa praktis untuk pelaksanaan survey di lapangan ?. Oleh karena itu pada studi kerusakan jalan dilakukan perbandingan metode antara metode hasil penyempurnaan Indrasurya dan Dirgolaksono dengan dua metode yang lain yaitu :

- A. Metode Bina Marga, metode yang umum dipakai untuk evaluasi jalan secara visual di Indonesia.
- B. Metode Yoganandan, dimana metode ini yang dirasa

cukup merinci dalam penilaian drainase sehingga dapat memberi masukan-masukan yang berharga dalam studi ini.

Untuk melihat perbandingan penilaian antar metode yang digunakan, dibuat grafik hubungan antara rata-rata Total Distress Point hasil penilaian semua surveyor dengan panjang seksi jalan yang ditinjau, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.1, Tabel 6.2 dan gambar 6.28 sampai dengan gambar 6.36. Dari grafik-grafik yang disajikan pada gambar 6.28 sampai gambar 6.36 didapatkan :

1. Kecenderungan naik turunnya data hasil penilaian antara metode-metode yang digunakan pada setiap seksi jalan yang ditinjau hampir sama. Tetapi ada beberapa penyimpangan penilaian seperti yang ditunjukkan pada :

a. Jln. Manyar Kutoarjo Utara .

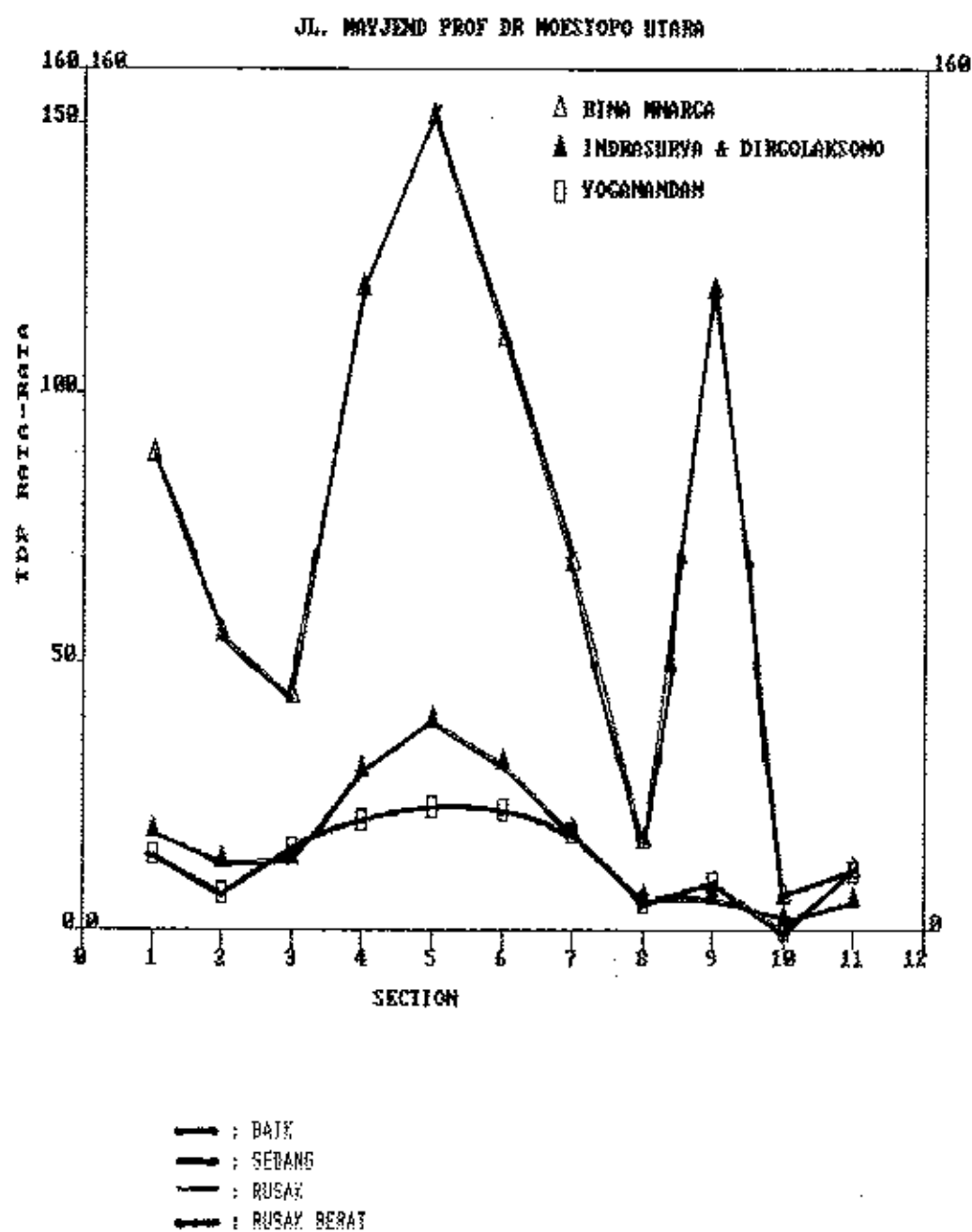
Hasil penilaian Bina Marga antara seksi 1 (TDP= 106,5) dan seksi 2 (TDP=133,5) didapatkan grade naik, tetapi hasil penilaian dengan metode Indrasurya/Dirgolaksono dan metode Yoganandan adalah sebaliknya atau didapatkan grade turun, yaitu metode Indrasurya/Dirgolaksono besar Total distress point seksi 1 = 86.55, seksi 2 = 54.17 , dan untuk metode Yoganandan Total distress point seksi 1 = 23.3, seksi 2 = 11.11 . Perbedaan penilaian ini disebabkan karena pada kriteria penilaian metode Bina Marga jenis kerusakan retak





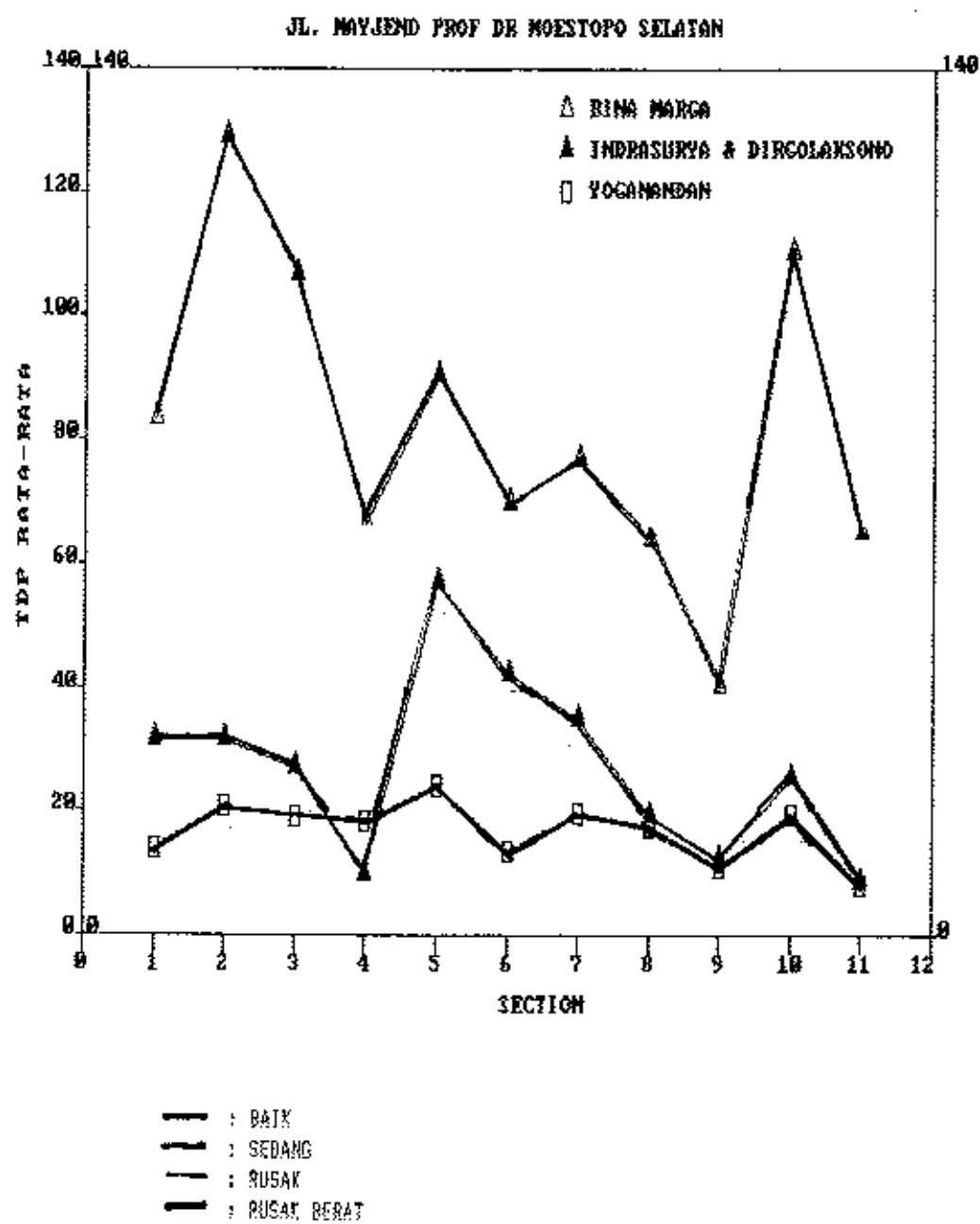
## INVENTORY DATA FORM

Project name: <b>PERKOTAAN SURABAYA</b>		Section No: <b>4</b>			
Form: <b>1</b>		Date: <b>10/10/2010</b>			
Kilometer: <b>10</b>		Scale: <b>1:1000</b>			
CONDITION	EXTENT				REMARKS
POTHOLES	0-1%	10-30%	30-50%	50-100%	No potholes observed.
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
RAVELLING/WEATHERING	0-1%	10-30%	30-50%	50-100%	No ravelling or weathering observed.
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
ALLIGATOR CRACKING	0-1%	10-30%	30-50%	50-100%	No alligator cracking observed.
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
PROFILE DISTORTION	0-1%	10-30%	30-50%	50-100%	No profile distortion observed.
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
SLACK SPACING	0-1%	10-30%	30-50%	50-100%	No slack spacing observed.
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
TRANSVERSE CRACKING	0-1%	10-30%	30-50%	50-100%	No transverse cracking observed.
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
LONGITUDINAL CRACKING	0-1%	10-30%	30-50%	50-100%	No longitudinal cracking observed.
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
RUTTING	0-1%	10-30%	30-50%	50-100%	No rutting observed.
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
EXCESS AGGREGATE	0-1%	10-30%	30-50%	50-100%	No excess aggregate observed.
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
HETEROGENEOUS PATCHING	0-1%	10-30%	30-50%	50-100%	No heterogeneous patching observed.
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
EDGE DEGRADATION	0-1%	10-30%	30-50%	50-100%	No edge degradation observed.
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
	0	2	15	25	
DRAINAGE					
PAVEMENT SURFACE RETENTION	GOOD	FAIR	POOR	1-10% of surface is retained	
	0	1	2	1-10% of surface is retained	
CONDITION OF GULLY AND DRAIN CHANNEL OR SIDE DITCH	GOOD	FAIR	POOR	1-10% of surface is retained	
	0	1	2	1-10% of surface is retained	
DRAINAGE OF SURFACE BY WATER AFTER RAIN	GOOD	FAIR	POOR	1-10% of surface is retained	
	0	1	2	1-10% of surface is retained	

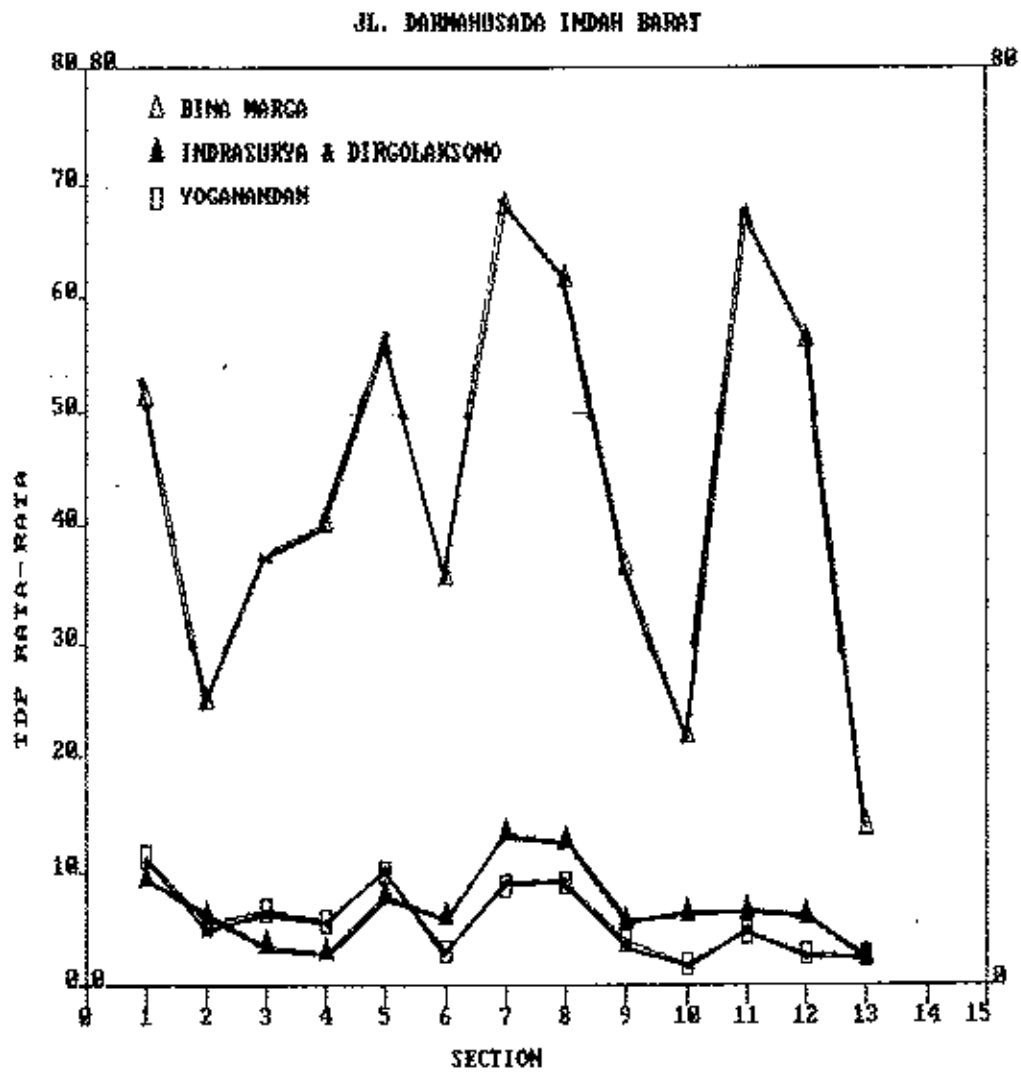


GAMBAR 6.28.

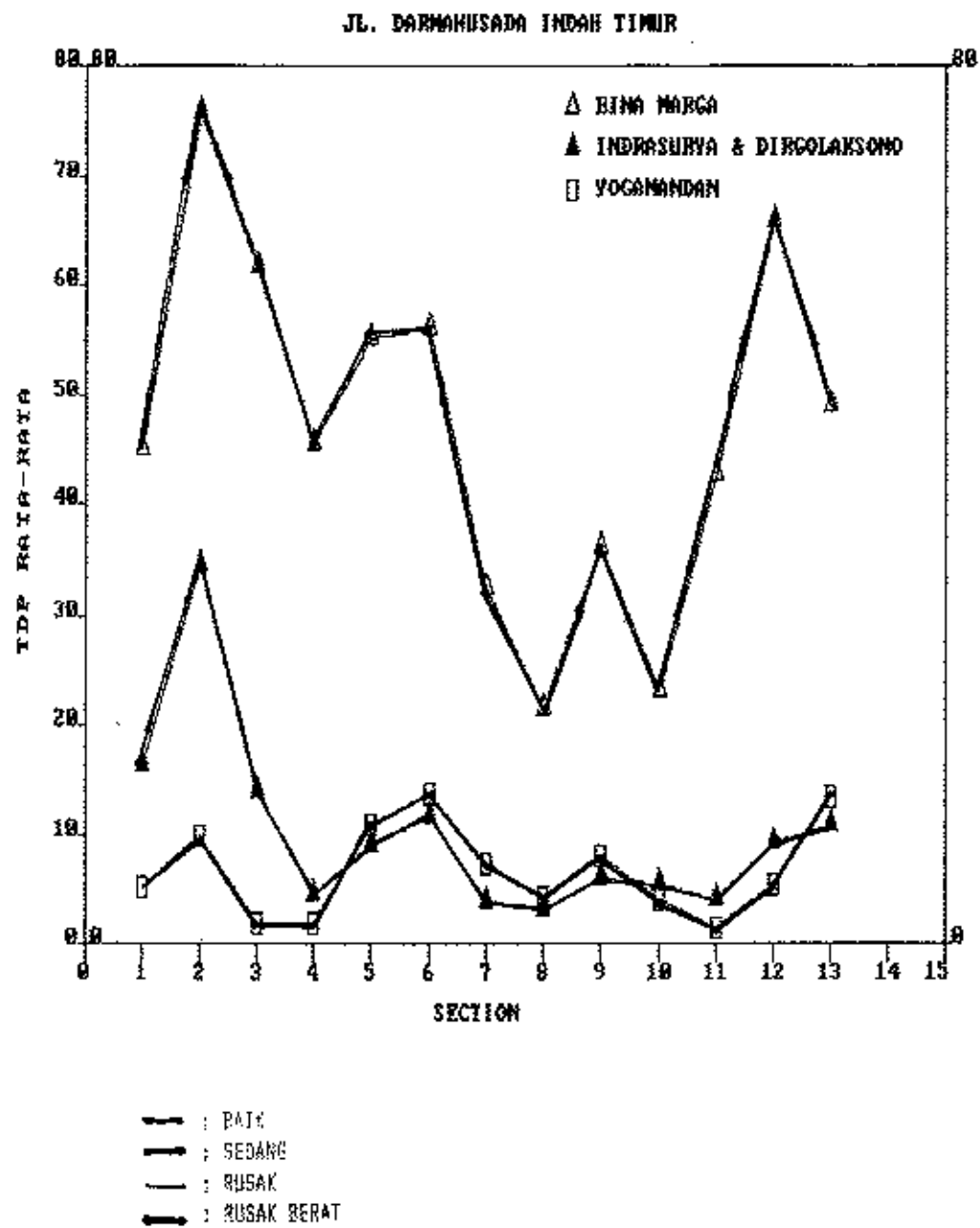




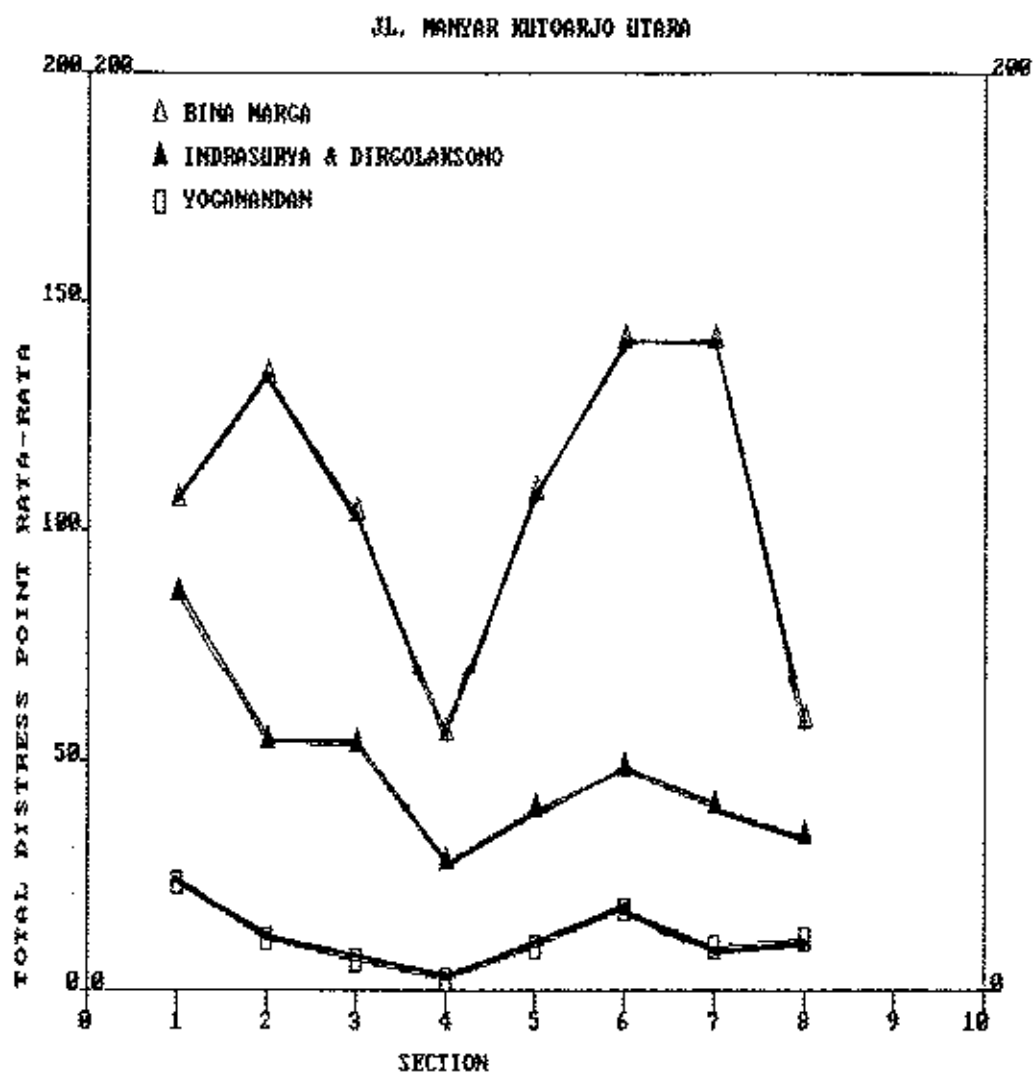
GAMBAR 6.29.



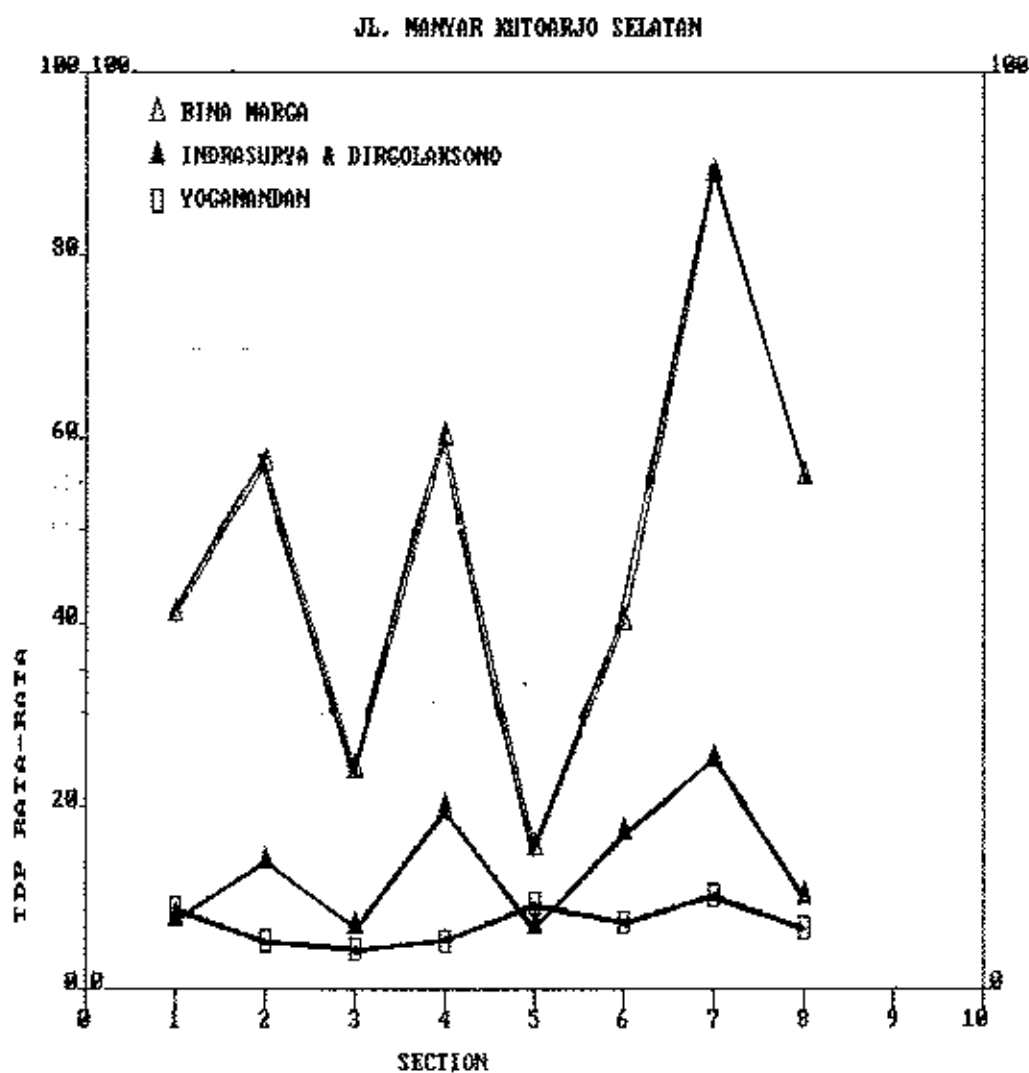
GAMBAR 6.30.



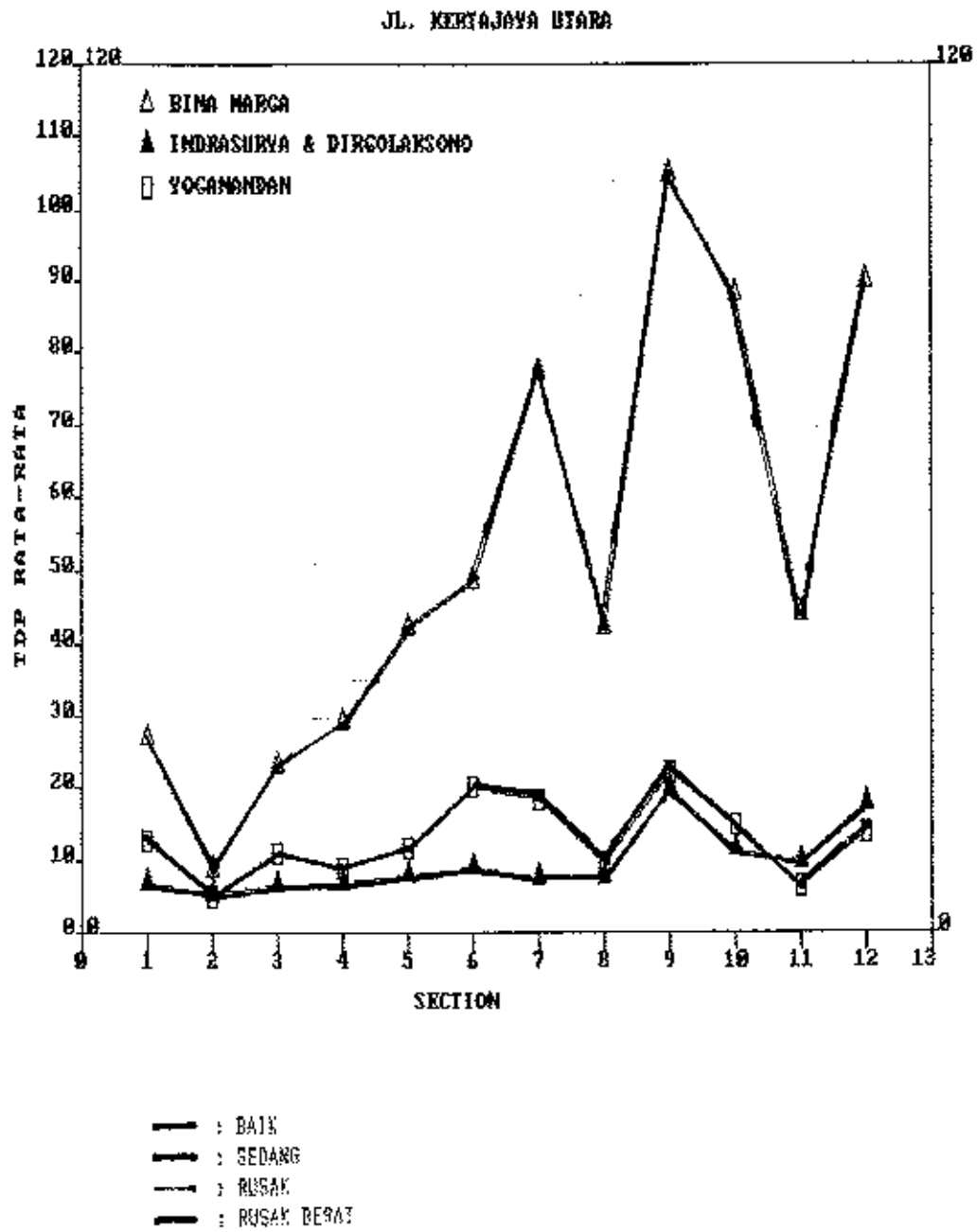
GAMBAR 6.31.



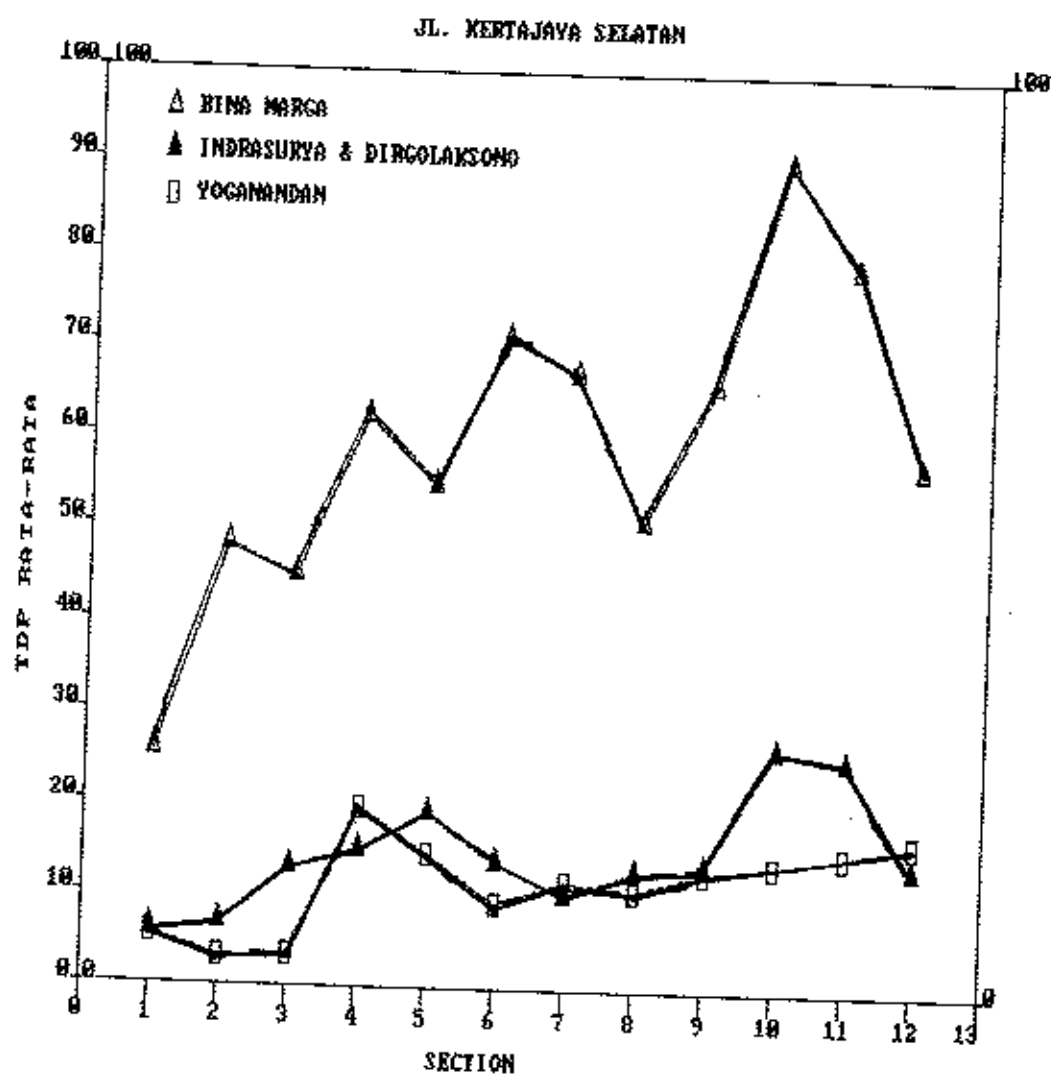
GAMBAR 6.32



GAMBAR 6.33.



GAMBAR 6.34.



GAMBAR 6.35.

Analisa data nilai kerusakan jalan

TABEL 6.1 RATA-RATA NILAI KERUSAKAN JALAN MASIN  
DIGUNAKAN BERDASARKAN PANJANG SEKSI 1

NO	NAMA JALAN	TOTAL DISTRESS POINT RATA-R			
		M	1	2	3
1	PROF.DR.MOESTOPO UTARA	B	88,1	54,1	43,3
		Y	14	7,2	15,7
		I&D	18,3	12,75	12,95
2	PROF.DR.MOESTOPO SELATAN	B	83,35	128,95	106,75
		Y	14,1	21	19,5
		I&D	31,75	31,68	27,15
3	DARMAHUSADA INDAH BARAT	B	51,15	24,7	37,65
		Y	11,2	5,5	6,7
		I&D	9,1	5,9	3,45
4	DARMAHUSADA INDAH TIMUR	B	45	75,65	61,6
		Y	5,2	9,8	2
		I&D	16,35	34,5	13,88
5	KERTAJAYA UTARA	B	26,75	8,3	23,05
		Y	12,7	5	11
		I&D	6,75	5,45	6,35
6	KERTAJAYA SELATAN	B	25,7	48	45,1
		Y	5,5	3,2	3,6
		I&D	5,9	6,7	13,03
7	MANYAR KUTOARJO UTARA	B	106,6	133,5	103,45
		Y	23,3	11,11	6,4
		I&D	86,55	54,17	53,65
8	MANYAR KUTOARJO SELATAN	B	40,85	67	23,7
		Y	8,9	5,2	4,4
		I&D	7,6	13,9	6,83
9	MENUR PUMPUNGAN	B	92,75	116,95	72,1
		Y	21	22,1	18,7
		I&D	38,23	42,98	26,63

KETERANGAN : M = METODE

B = BINAMARGA

Y = YOGANANDAN

I&D= INDRASURYA & DIRGOLAKSONO



lisa data nilai kerusakan jalan.

EL 6.2 KONDISI MASING-MASING SEKSI JALAN BERDASARKAN METODE YANG DIGUNAKAN.

NAMA JALAN	NILAI KONDISI MASING-MASING SEKSI JALAN													
	M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PROF.DR.MOESTOPO UTARA	B	4	3	2	4	4	4	3	1	4	1	1	*	*
	Y	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	*	*
	I&D	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	*	*
PROF.DR.MOESTOPO SELATAN	B	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	*	*
	Y	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	*	*
	I&D	2	2	2	1	3	3	2	1	1	2	1	*	*
DARMAHUSADA INDAH BARAT	B	3	1		2	3	2	3	3	2	1	3	3	1
	Y	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	I&D	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DARMAHUSADA INDAH TIMUR	B		4	3	3	3	3	2	1	2	1	2	4	3
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	I&D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
KERTAJAYA UTARA	B	1	1	1	1	3	3	4	3	4	4	2	4	*
	Y	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	*
	I&D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	*
KERTAJAYA SELATAN	B	1	2	2	3	3	4	4	3	3	4	4	4	*
	Y	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	*
	I&D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	*
MANYAR KUTOARJO UTARA	B	4	4	4	3	4	4	4	3	*	*	*	*	*
	Y	4	2	1	1	1	2	1	1	*	*	*	*	*
	I&D	3	3	3	2	2	3	2	2	*	*	*	*	*
MANYAR KUTOARJO SELATAN	B	2	3	1	3	1	3	4	4	*	*	*	*	*
	Y	1	1	1	1	1	1	1	1	*	*	*	*	*
	I&D	1	1	1	1	1	1	2	1	*	*	*	*	*
MENUR PUMPUNGAN	B	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	*	*
	Y	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	*	*
	I&D	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	*	*

KETERANGAN : M - METODE

B = BINAMARGA

Y = YOGANANDAN

I&D= INDRASURYA DAN DIRGOLAKSONO

1 = BAIK

2 = SEDANG

3 = RUSAK

4 = RUSAK BERAT

hanya berdasarkan besar kerusakan dalam prosentase luas, nilai antara besar kerusakan satu sama lain mempunyai perbedaan yang besar. Sedang pada metode Indrasurya/Dirgolaksono dan metode Yoganandan dirinci antara jenis, besar, dan tingkat dari kerusakan retak ini.

b. Jln. Darmahusada Indah Timur.

Hasil penilaian dengan metode Bina Marga menunjukkan grade turun dari seksi 12 ke 13 (TDP seksi 12 = 65.8, seksi 13 = 48.9) sedangkan hasil penilaian dengan metode Indrasurya/Dirgolaksono dan metode Yoganandan adalah sebaliknya (TDP: metode Indrasurya/Dirgolaksono seksi 12 = 9.13, seksi 13 = 10.75 dan metode Yoganandan seksi 12 = 5.5, seksi 13 = 13.3). Perbedaan ini disebabkan karena kombinasi kerusakan pada seksi 12 lubang dalam kategori sedikit dan prosentase retak dalam kategori sedang, pada seksi jalan 13 lubang tidak ada dan retak dalam kategori yang sedikit.

Sedangkan dalam metode Bina Marga perbedaan penilaian besar antara prosentase besar kerusakan yang satu dengan yang lainnya. Penilaian yang dilakukan metode Indrasurya & Dirgolaksono karena bituminous patching dan edge deterioration mendapat penilaian yang lebih besar. Sedangkan pada Yoganandan pada seksi 3 selain patching, juga dikarenakan jenis kerusakan alligator

mempunyai nilai besar sehingga mempengaruhi penilaian Total distress point yang diperoleh.

c. Jln. Menur Pumpungan .

Hasil penilaian metode Yoganandan antara seksi 10 (TDP = 40.2) dan seksi 11 (TDP = 26.4) didapatkan grade turun, tetapi hasil penilaian dengan metode Bina Marga dan metode Indrasurya/Dirgolaksono adalah sebaliknya atau didapatkan grade naik yaitu TDP (metode Binamarga seksi 10 = 219.25, seksi 11 = 229.9 dan metode Indrasurya/Dirgolaksono seksi 10 = 243.05, seksi 11=271.3). Perbedaan penilaian ini disebabkan karena pada seksi 10 hampir semua jenis kerusakan dalam kriteria penilaian metode Yoganandan ada, sedangkan pada seksi 11 patching tidak ada dan retak dari kedua ruas jalan ini nilainya hampir sama. Sebab lain karena range penilaian pada besar kerusakan jenis retak terlalu tipis dan peningkatan penilaian terhadap besar kerusakan jenis lubang juga kecil.

Perbedaan lain antara seksi 10 dan 11 dimana pada penilaian Indrasurya & Dirgolaksono lebih besar daripada hasil penilaian metode Binamarga disebabkan karena pada metode Indrasurya & Dirgolaksono potholes (lubang) dinilai besar daripada kerusakan yang lainnya, sedang pada metode Bina Marga lubang dinilai sama dengan alur, kenyataan di lapangan lubang

mempunyai pengaruh dan faktor pengrusakan yang jauh lebih besar, berbahaya dan cepat terhadap perkerasan.

2. Variasi penilaian antar setiap seksi jalan pada metode Bina Marga mempunyai fluktuasi yang cukup besar dibandingkan metode yang lainnya. Ini disebabkan karena kriteria penilaian jenis dan besar kerusakan satu sama lainnya mempunyai range penilaian yang besar seperti pada jln. Darmahusada Timur, jln. Darmahusada Indah Barat, jln. Mayjen.Prof.dr.Moestopo Utara, jln. Mayjen.Prof.dr.Moestopo Selatan, jln. Manyar Kutoarjo Selatan dan jln. Kertajaya Selatan.
3. Studi kasus pengkodisian Jln. Kertajaya Selatan seksi 10 dan 11 pada metode Binamarga dikategorikan 4 yang berarti kondisi jalan rusak berat, berarti ini tidak sesuai dengan kondisi jalan yang sebenarnya di lapangan dimana dengan kerusakan yang terjadi, jalan masih dalam performance yang cukup baik atau dalam kondisi sedang dan mengalami hampir seluruh jenis kerusakan yang ada. Sedang pada metode Indrasurya dan Dirgolaksono dikondisikan dengan kategori 2 (jalan dalam kondisi sedang) berarti ini sesuai dengan kondisi jalan yang ada.
4. Dari hasil penilaian Total Distress Point yang didapatkan, menunjukkan tidak ada hubungan secara langsung antara kenyamanan perjalanan (riding quality) dengan nilai kerusakan jalan. Seperti yang dapat dilihat pada

jln. Kertajaya Selatan seksi 8 dan 9 yang mempunyai kerusakan cukup tinggi, hampir sepanjang ruas jalan terjadi retak shrinkage (block cracking) tetapi diperoleh penilaian riding quality dengan kategori 1 berarti nyaman (excellent). Dan dapat ditunjukkan pada jln. Menur Pumpungan seksi 3, 4, 5 dan 6 yang mempunyai nilai kerusakan cukup tinggi yang hampir seluruh permukaannya terdapat retak shrinkage (block cracking), untuk penilaian riding qualitynya masih dalam kategori 1. Sedang sebaliknya pada jln. Darmahusada Indah Barat seksi 3 dan jln. Manyar Kutoarjo Selatan seksi 6 kondisi jalan masih baik tetapi nilai riding quality yang didapatkan dalam kategori sedang atau kurang nyaman. Sedang riding quality pada kenyataannya dipengaruhi akibat dari bentuk dari permukaan jalan yang bergelombang, profile distortion, tambalan yang menonjol atau kurang baik, permukaan perkerasan jalan yang kasar (raveling), corrugation (keriting). Sehingga terlihat dimana pada jalan-jalan yang banyak terdapat kerusakan-kerusakan tersebut menghasilkan nilai riding quality dalam kategori kurang nyaman sampai tidak nyaman.

6.1.3. TINJAUAN DATA HASIL EVALUASI TOTAL DISTRESS POINT  
UNTUK 3 METODE DALAM KLASIFIKASI KONDISI JALAN YANG  
SAMA.

Berdasarkan Total Distress Point yang diperoleh dari masing-masing metode yang digunakan, dibuat korelasi/ perbandingannya dalam klasifikasi kerusakan yang sama. Jadi batas nilai antara kondisi jalan baik, sedang, rusak dan sangat rusak dibuat sama.

Penyesuaian yang dimaksudkan, mengacu kepada metode hasil penyempurnaan Indrasurya dan P.Dirgolaksono, dimana nilai total distress point yang diperoleh berdasarkan metode Binamarga dan metode Yoganandan dikalikan dengan suatu faktor pengali. Adapun besar faktor pengali didapatkan berdasarkan perbandingan antara nilai batas kondisi jalan rusak dari metode-metode tersebut. Sehingga perhitungannya adalah sebagai berikut :

- Metode Bina Marga :

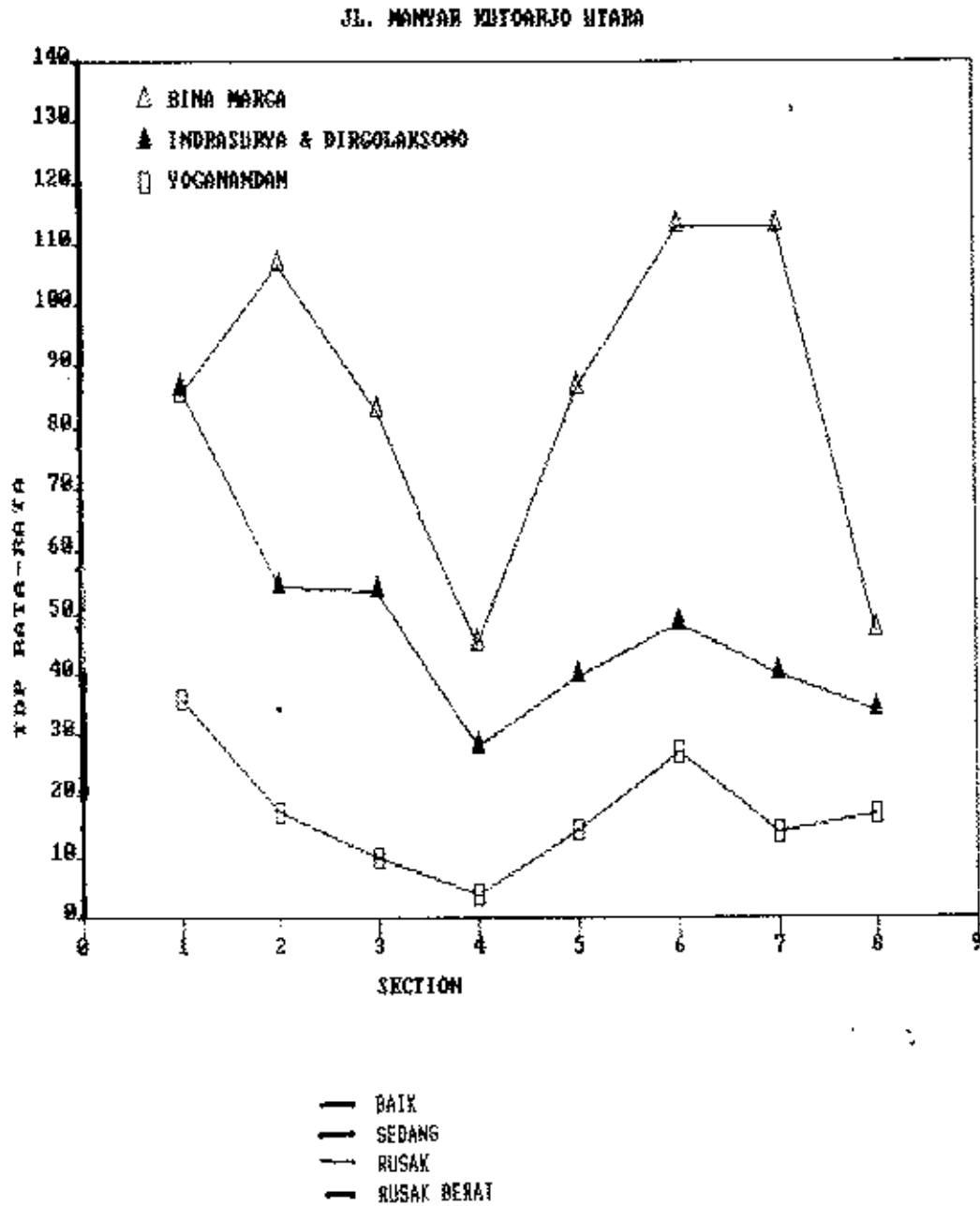
$$\text{Faktor pengali ( FK )} = \frac{40}{50} = 0,8$$

$$\text{Jadi TDP penyesuaian} = \text{FK} \times \text{TDP}$$

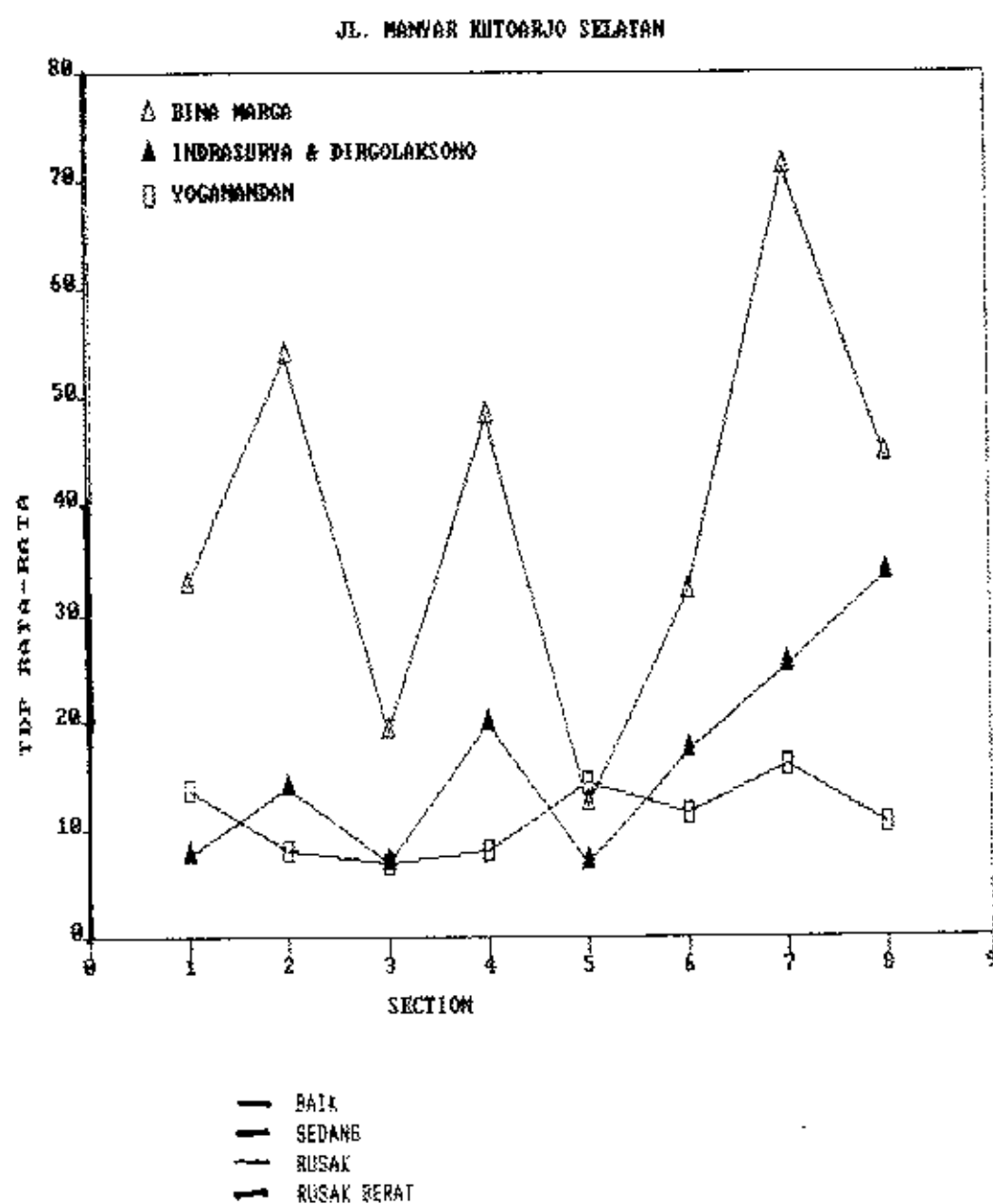
$$= 0,8 \text{ TDP}$$

- Metode Yoganandan :

$$\text{Faktor pengali ( FK )} = \frac{40}{26} = 1.54$$

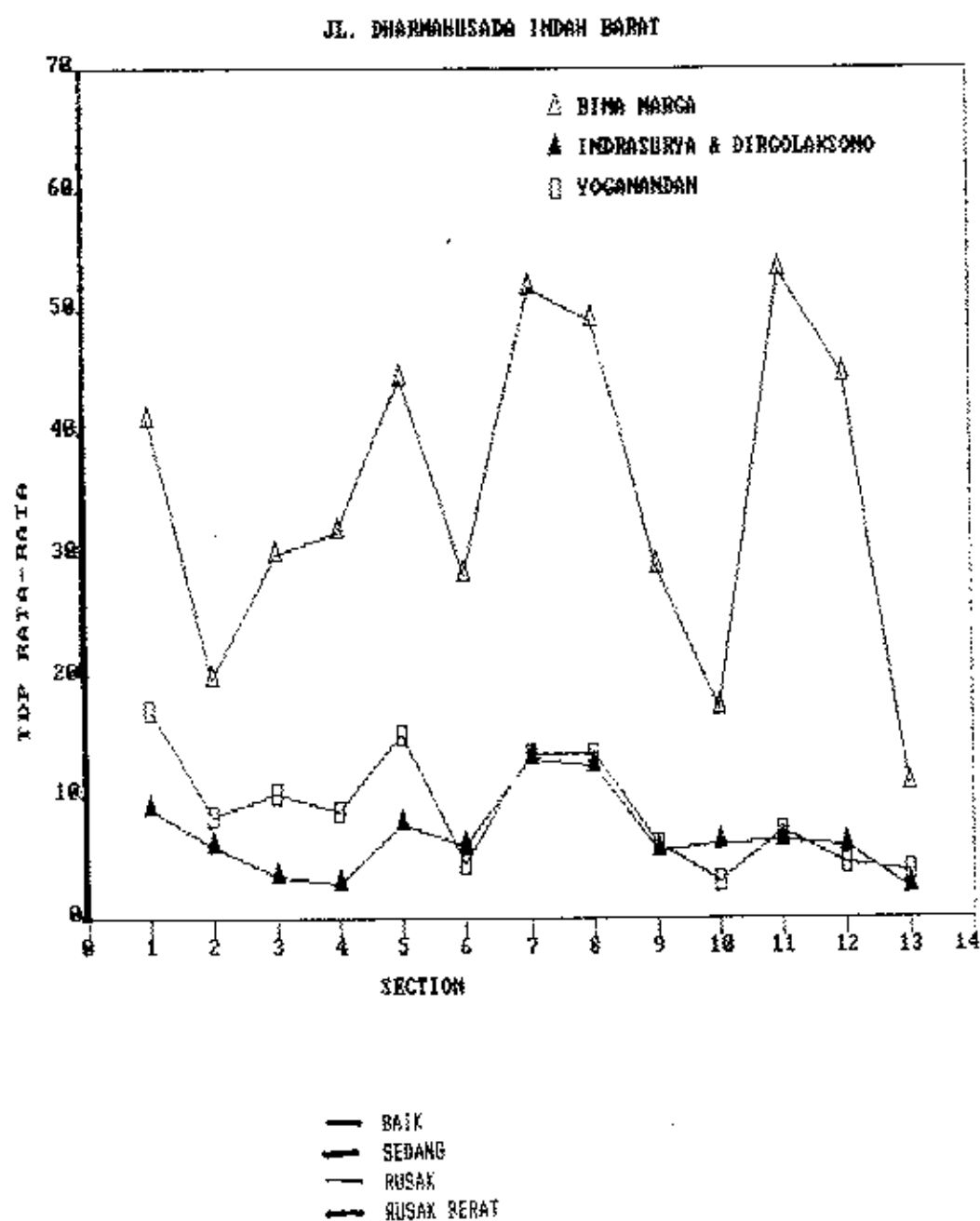


GAMBAR 6.37.



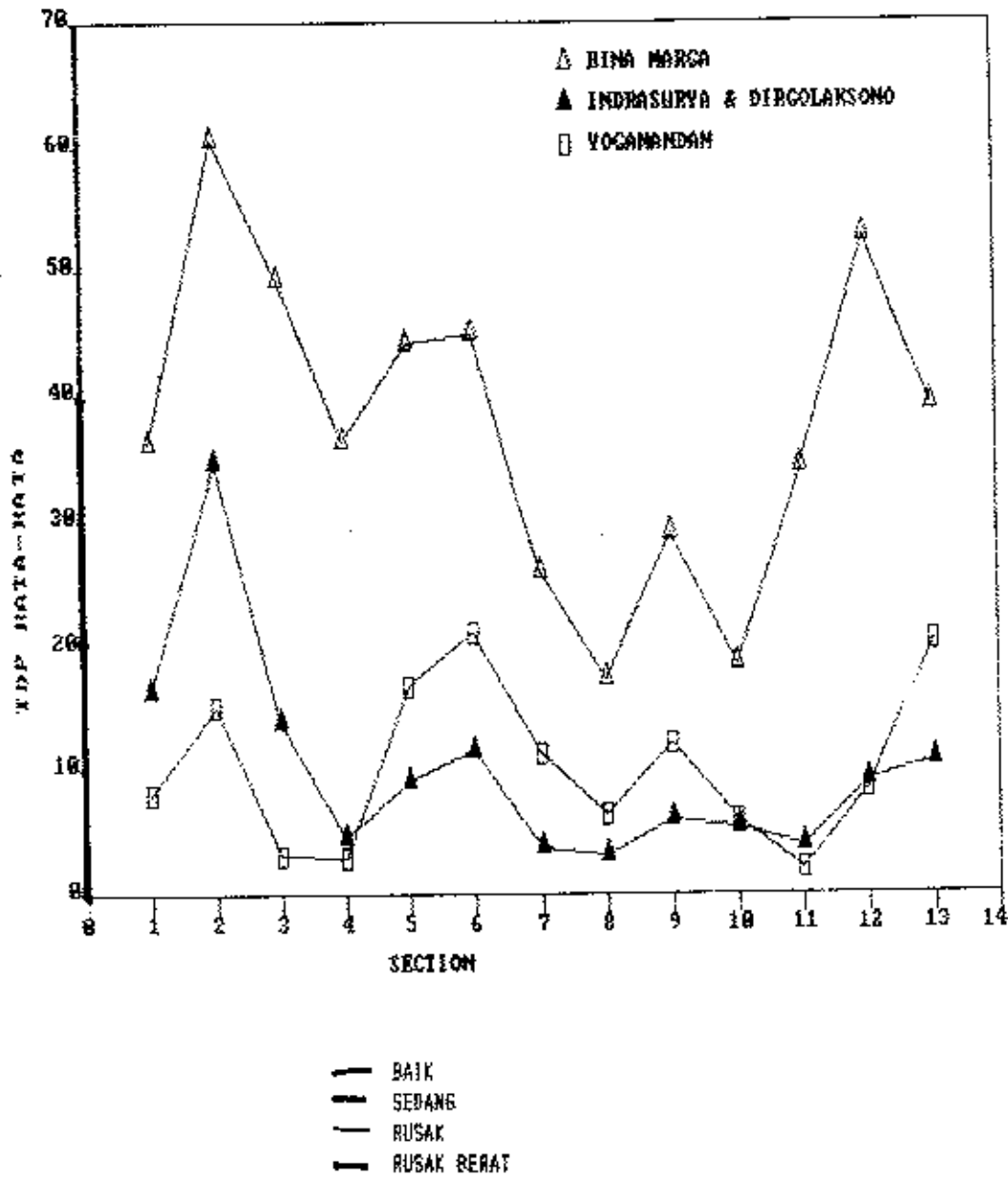
GAMBAR 6.38.



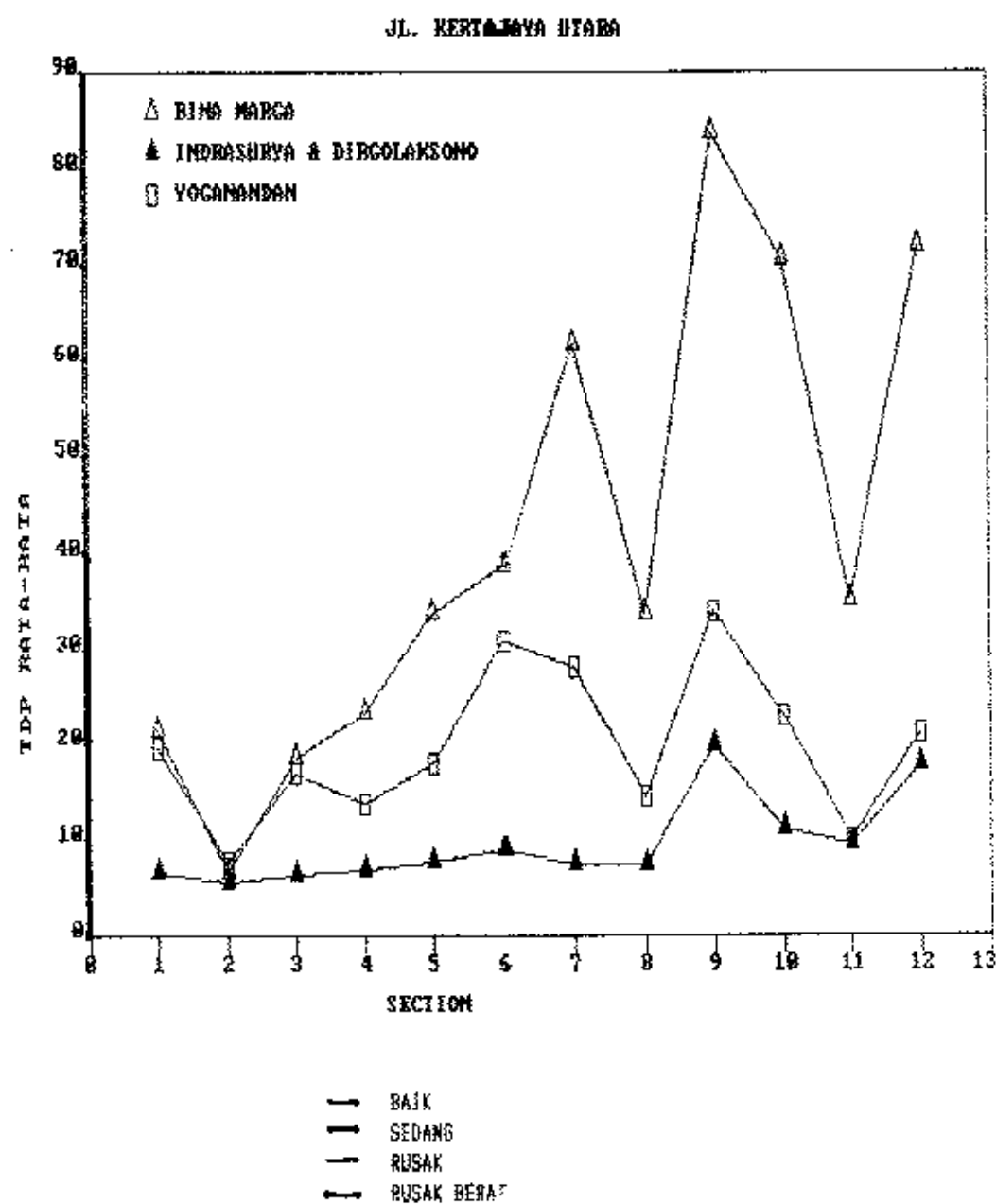


GAMBAR 6.39.

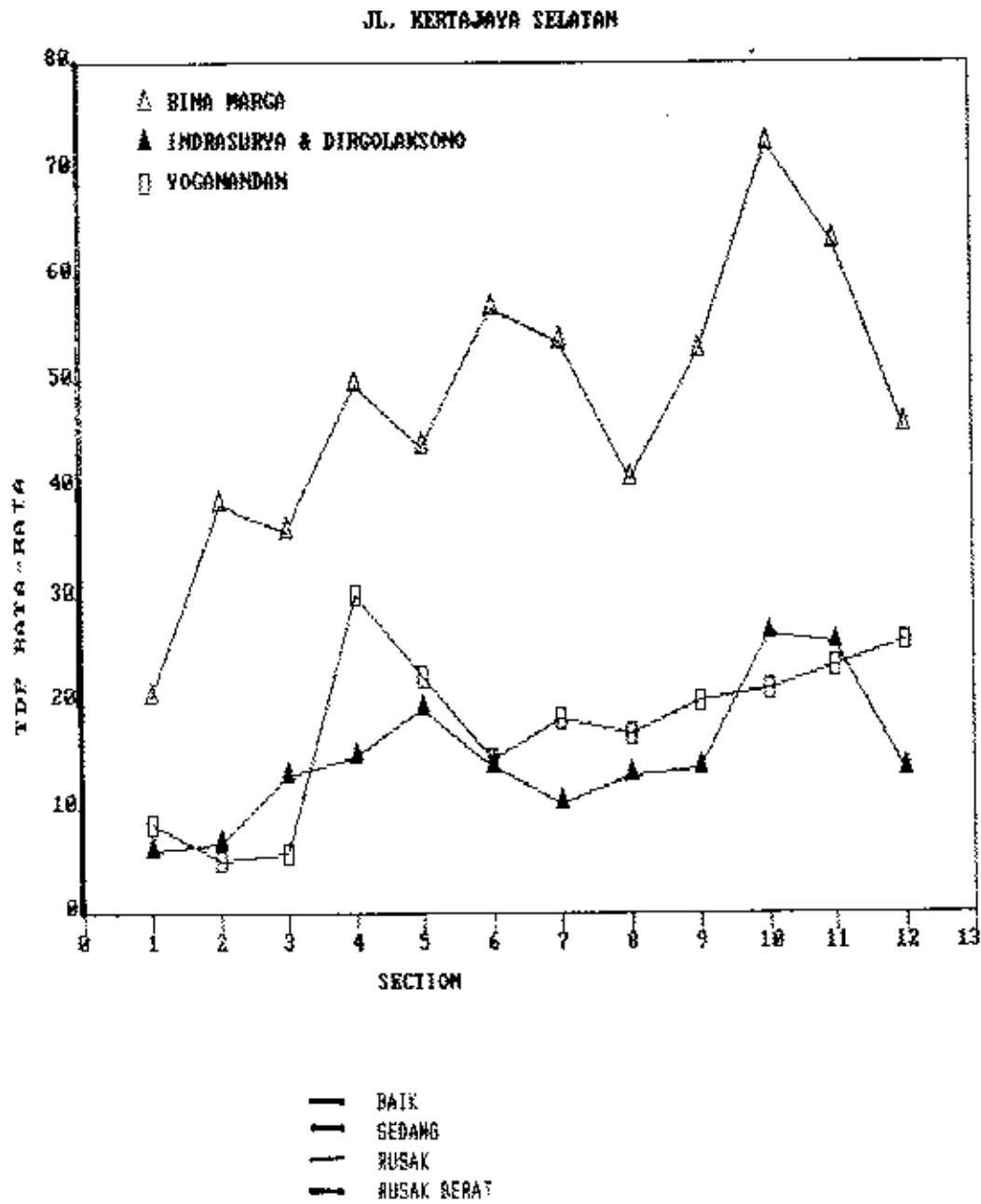
## JL. DHARMASADA INDAH TIMUR



GAMBAR 6.48.

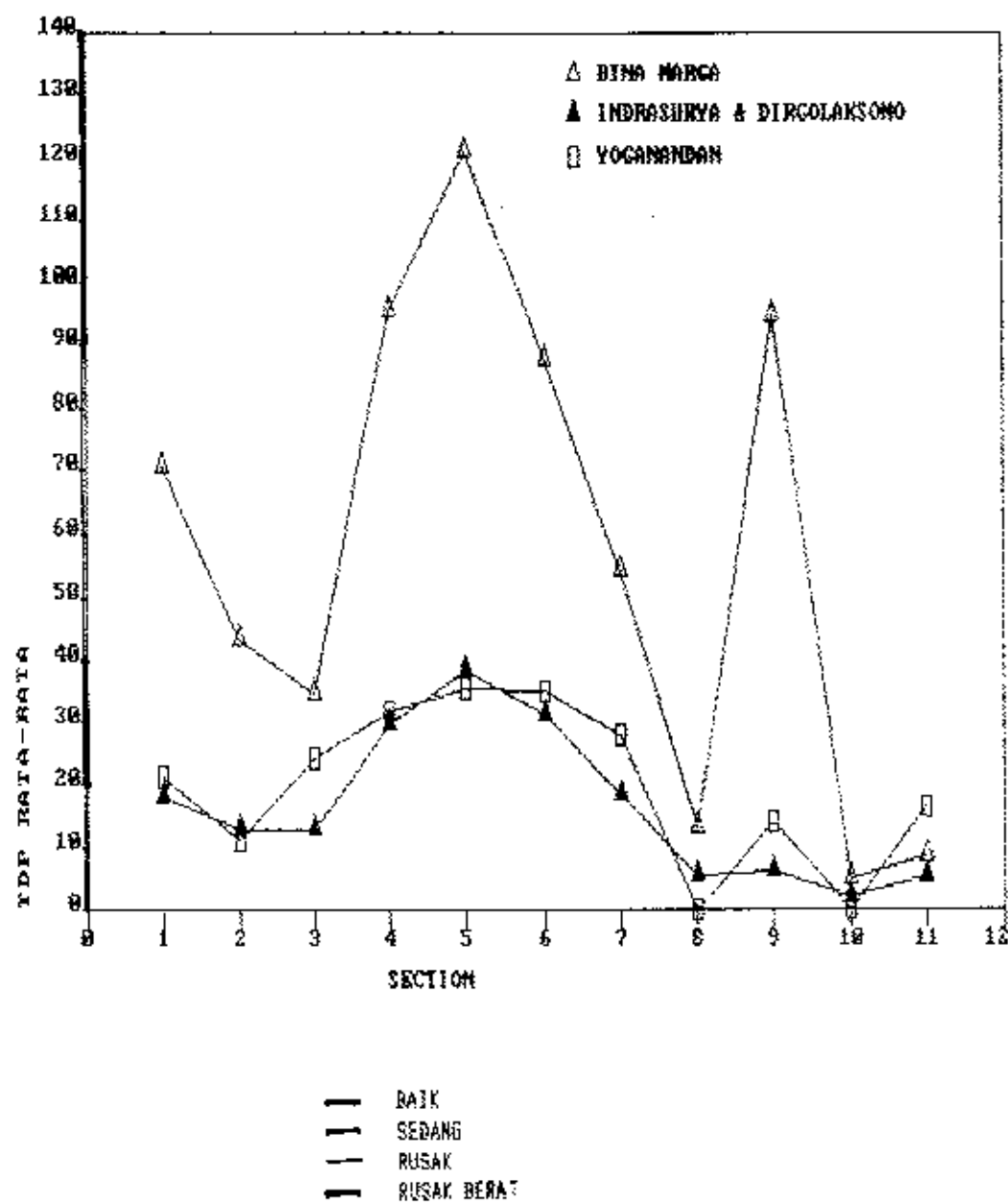


GAMBAR 6.41

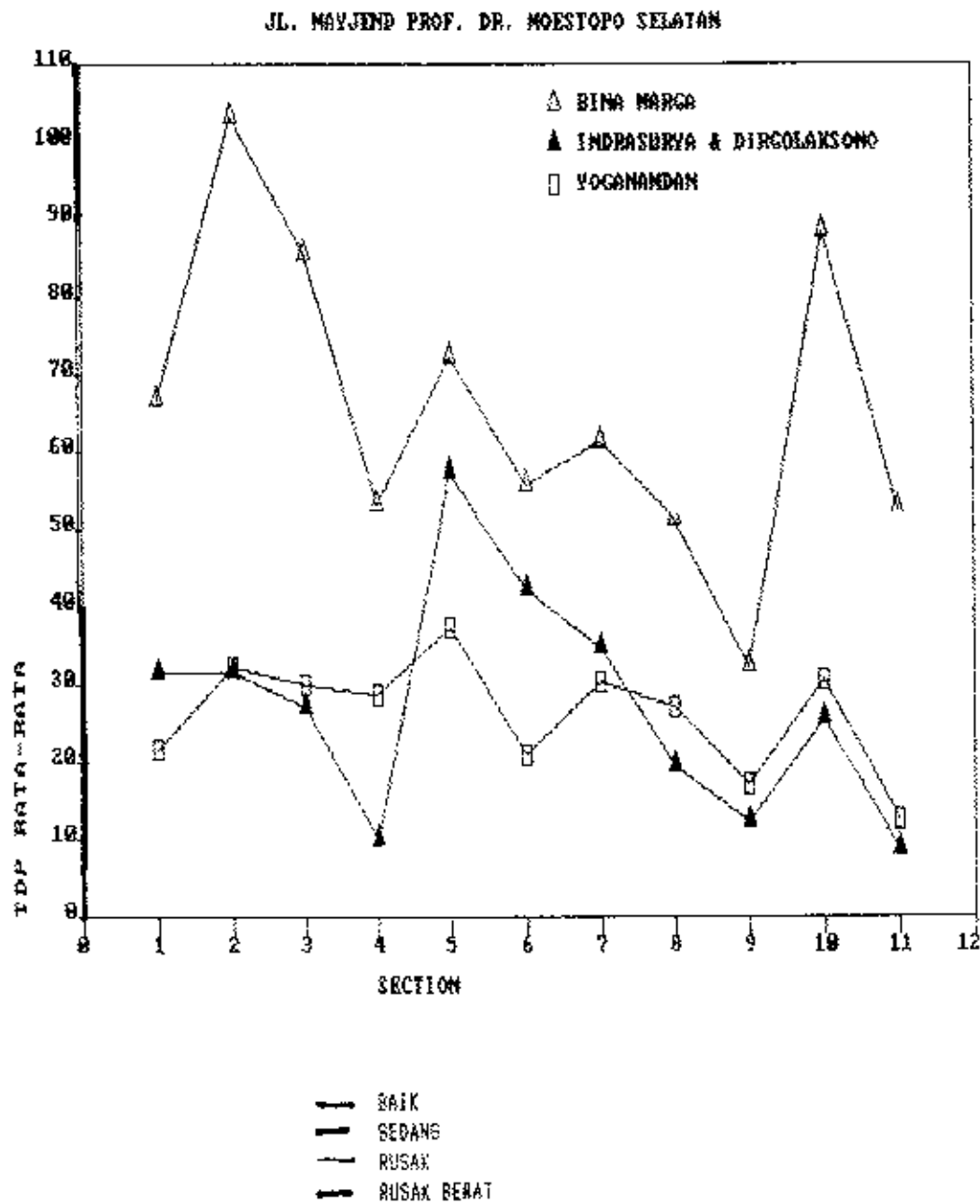


GAMBAR 6.42.

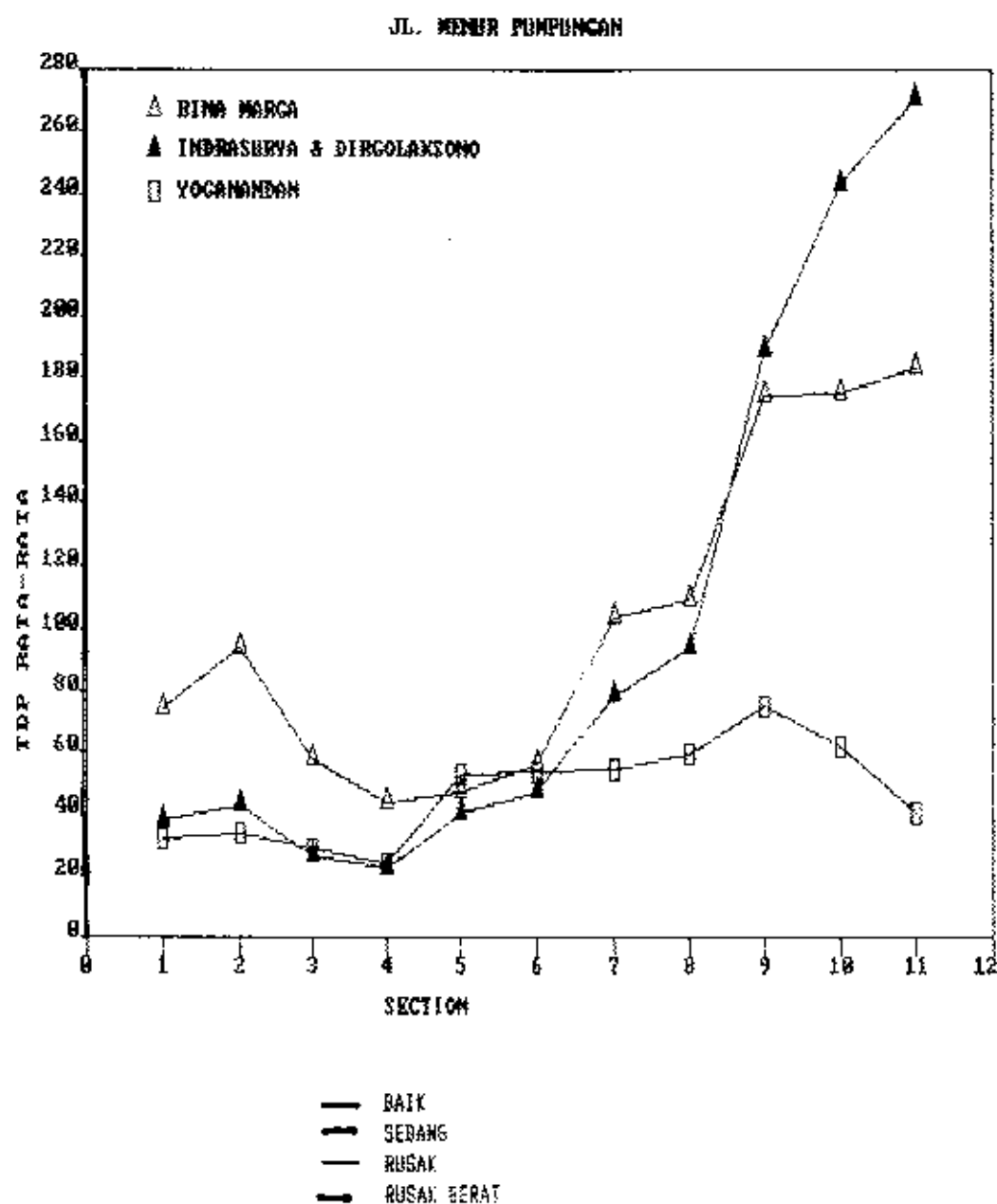
## JL. MAYJEND PROF. DR. MOESTOPO UTARA



GAMBAR 6.43.



GAMBAR 6.44.



GAMBAR 6.45.

Analisa data nilai ker

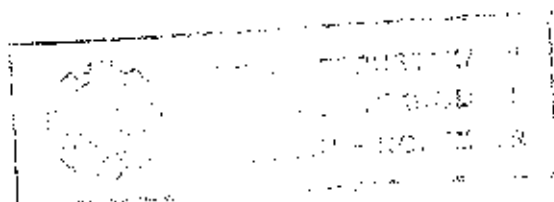
TABEL.6.3. RATA-RATA N  
BERDASARKAN

NO.	NAMA JALAN	10	11	12	13
1	PROF.DR.MOESTOPO UTARA	4.8 0 2.03	8.48 16.46 5.35	* * *	* * *
2	PROF.DR.MOESTOPO SELATAN	88.44 30.61 25.5	52.28 12.77 8.6	* * *	* * *
3	DARMAHUSADA INDA BARAT	17.36 3.08 6.23	53.36 7.23 6.38	44.72 4.46 5.88	10.88 3.85 2.38
4	DARMAHUSADA INDA TIMUR	18.48 6 5.38	34.16 2 3.95	52.64 8.46 9.13	39.12 20.46 10.75
5	KERTAJAYA UTARA	70.4 23.08 11.18	35.04 10 9.5	71.72 21.23 17.68	* * *
6	KERTAJAYA SELATAN	72.28 21.08 26.43	63.12 23.23 25.33	45.6 25.54 13.4	* * *
7	MANYAR KUTOARJO UTARA	* * *	* * *	* * *	* * *
8	MANYAR KUTOARJO SELATAN	* * *	* * *	* * *	* * *
9	MENUR PUMPUNGAN	175.4 61.8 243.1	188.9 40.6 271.3	* * *	* * *

KETERANGAN :

II

Dedy Tri Siswoyo





Ini dibuat perbandingan-perbandingan dari nilai rata-rata penilaian yang dihasilkan para surveyor terhadap masing-masing panjang seksi pengamatan untuk masing-masing metode yang digunakan.

Perbandingan-perbandingan yang dilakukan adalah :

1. Hasil nilai rata-rata total distress point penilaian masing-masing surveyor berdasarkan panjang seksi 100 m dikonversikan kedalam nilai rata-rata total distress point berdasarkan panjang seksi 200 m seperti yang disajikan pada Tabel 6.4.
2. Hasil nilai rata-rata total distress point masing-masing surveyor berdasarkan panjang seksi 100 m dan 200 m dikonversikan kedalam hasil nilai rata-rata total distress point berdasarkan panjang seksi 500 m, seperti yang disajikan pada Tabel 6.5.
3. Hasil nilai rata-rata total distress point masing-masing surveyor berdasarkan panjang seksi 100m, 200m dan 500m dikonversikan kedalam hasil nilai rata-rata total distress point berdasarkan panjang seksi 1000m, seperti yang disajikan pada Tabel 6.6 . Dan nilai kondisi setiap seksi jalan disajikan pada Tabel 6.7.

Lebih lanjut dari Tabel 6.4 sampai dengan Tabel 6.6 dibuat grafik hubungan antara total distress point (TDP) rata-rata dari penilaian masing-masing surveyor dengan panjang seksi pengamatan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 6.47 sampai

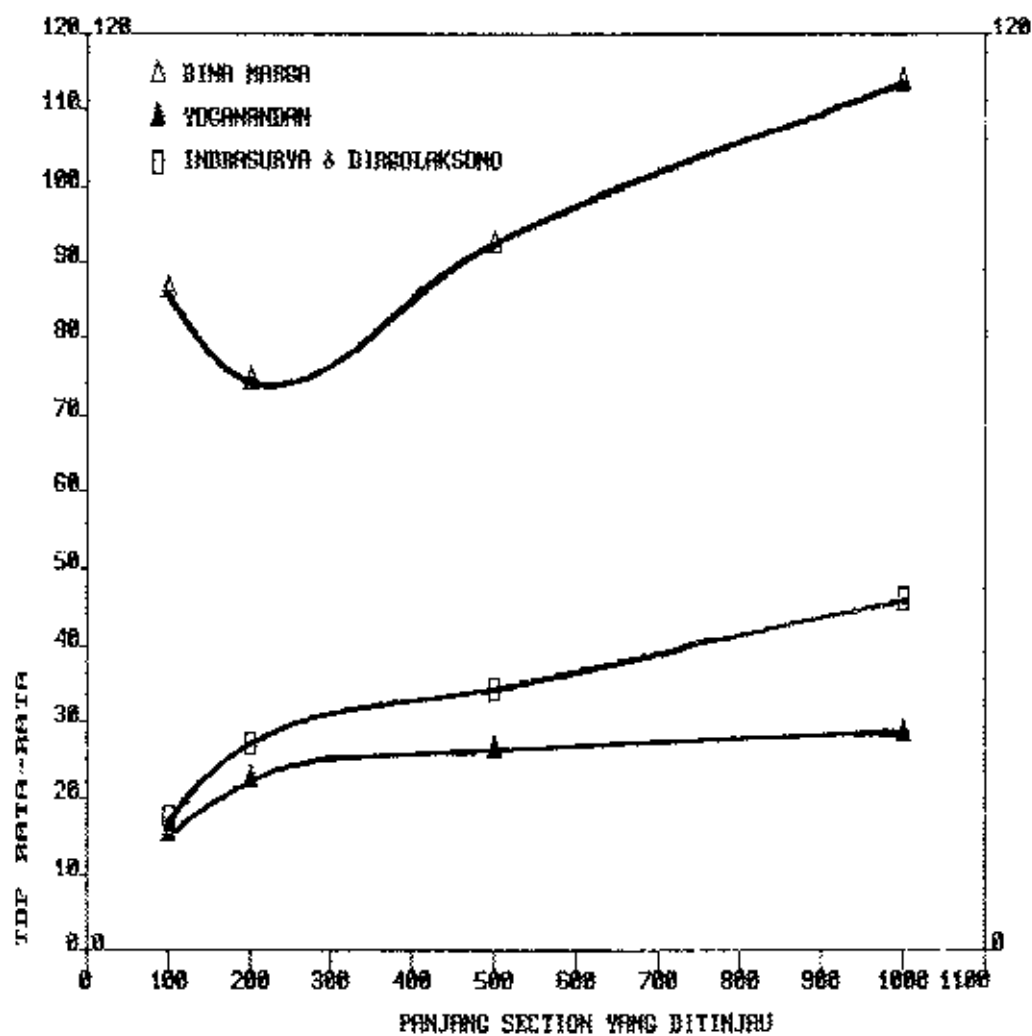
dengan gambar 6.55. Dari grafik pada gambar 6.47 sampai dengan gambar 6.55 didapatkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Secara umum terlihat bahwa semakin besar panjang seksi jalan yang ditinjau, semakin besar pula nilai total distress point yang diperoleh. Nilai Total distress point berdasarkan panjang seksi 500 m dan 1000 m menunjukkan nilai yang lebih besar dari pada nilai Total distress point berdasarkan panjang seksi 200m dan 100m. Hal ini disebabkan karena pada panjang seksi 500 m dan 1000 m semakin sering ditemuinya jenis-jenis kerusakan maka semakin banyak jenis kerusakan itu tercatat walaupun sebenarnya prosentasenya kecil tetapi karena jenis-jenis kerusakan tersebut saling dijumlahkan, maka nilai yang diperoleh semakin besar pula. Perbedaan nilai ini jelas terlihat terutama pada penilaian dengan metode Bina Marga dimana mempunyai variasi perbedaan nilai antara prosentase kerusakan yang satu dengan lainnya adalah besar.

Seperti yang ditunjukkan pada jln. Darmahusada Indah Barat didapatkan Total Distress Point berdasarkan panjang seksi 500 m dan 1000 m masing-masing metode adalah metode Binamarga: 91, 114.89; metode Yoganandan: 9.65, 11; metode Indrasurya dan Dirgolaksono: 16.96, 23.9 .

Sedangkan Total Distress Point berdasarkan panjang seksi 100 m dan 200 m adalah metode Bina Marga: 42.89, 60.82 ; metode Yoganandan: 6.57, 9.14; metode Indrasurya dan Dir-

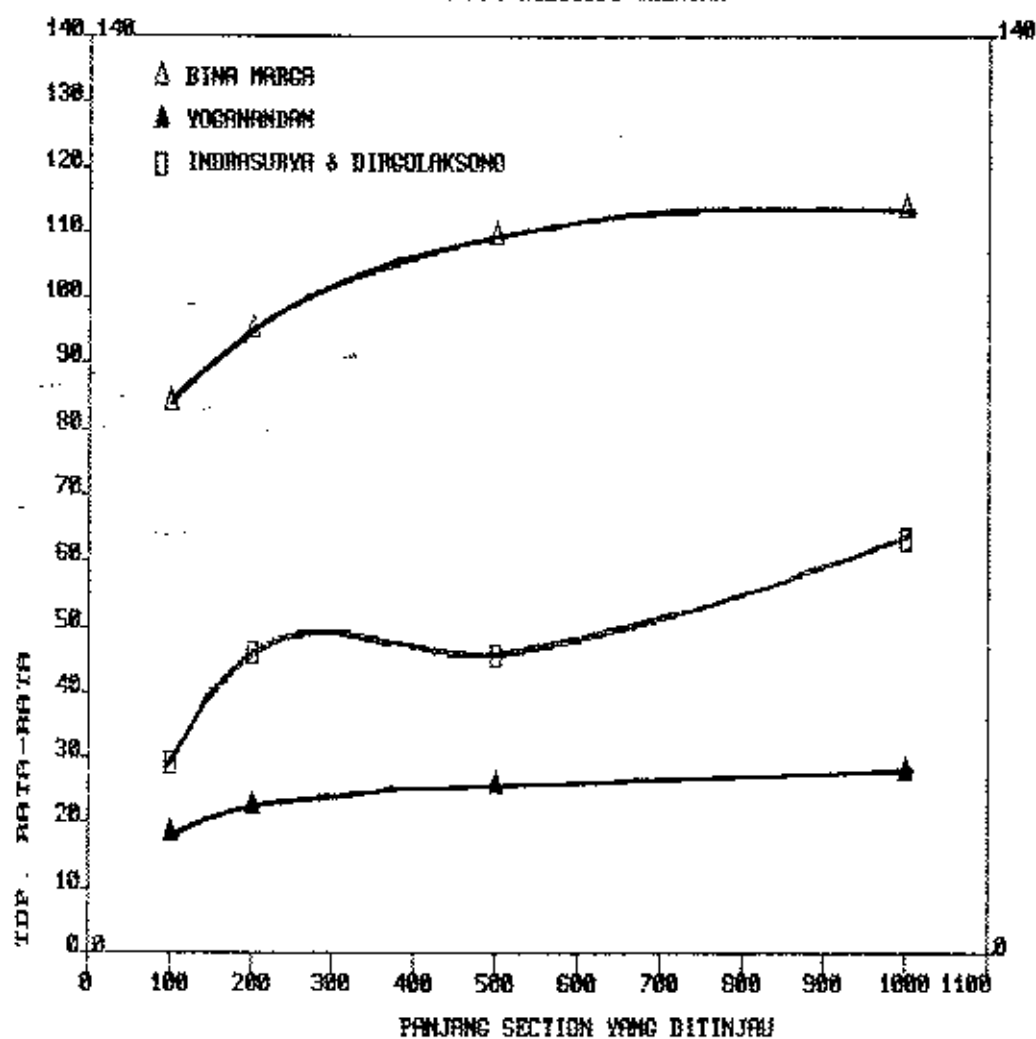
JL. PROF. DR NGESTOPO UTAMA



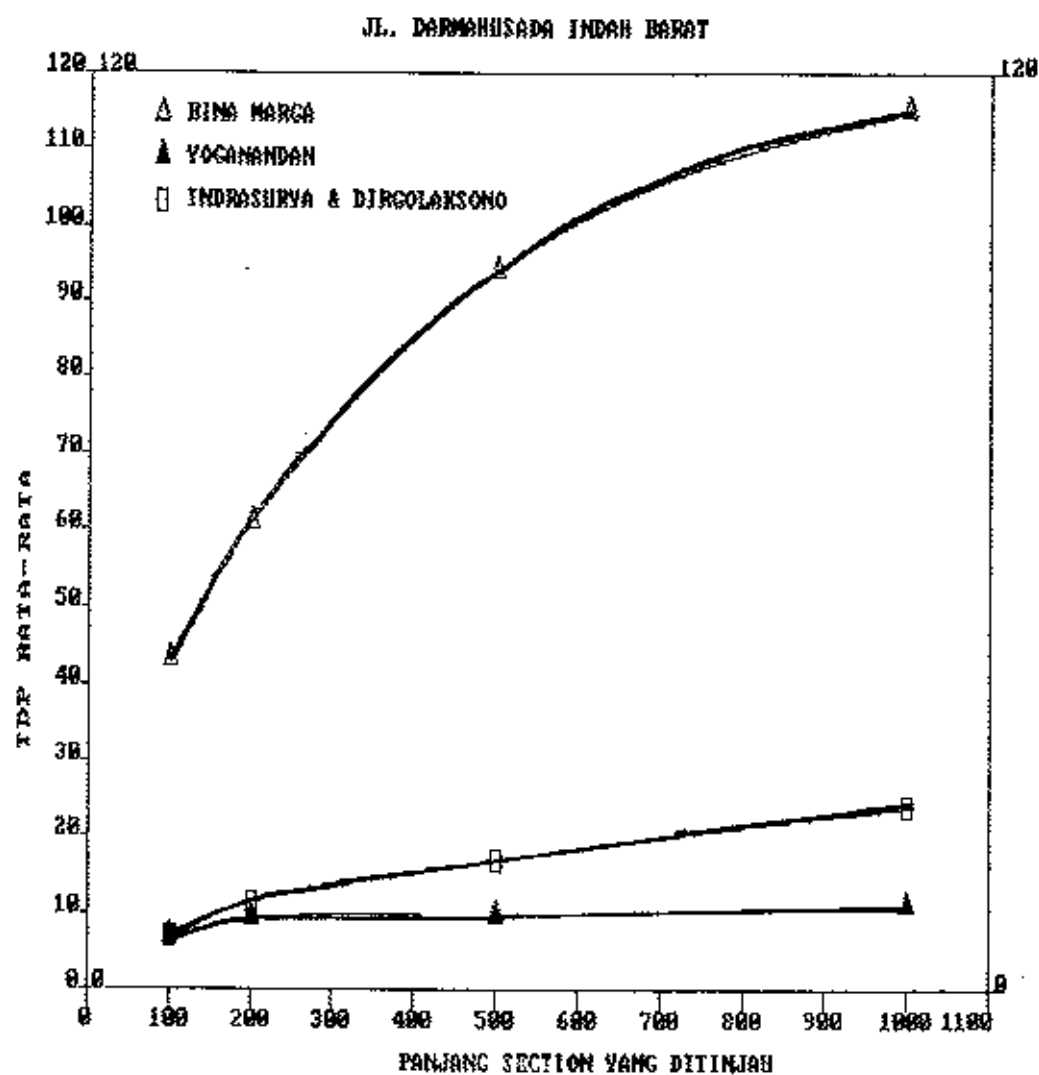
— : BAIK  
 — : SEDANG  
 — : RUSAK  
 — : RUSAK SERAT

GAMBAR 6.46

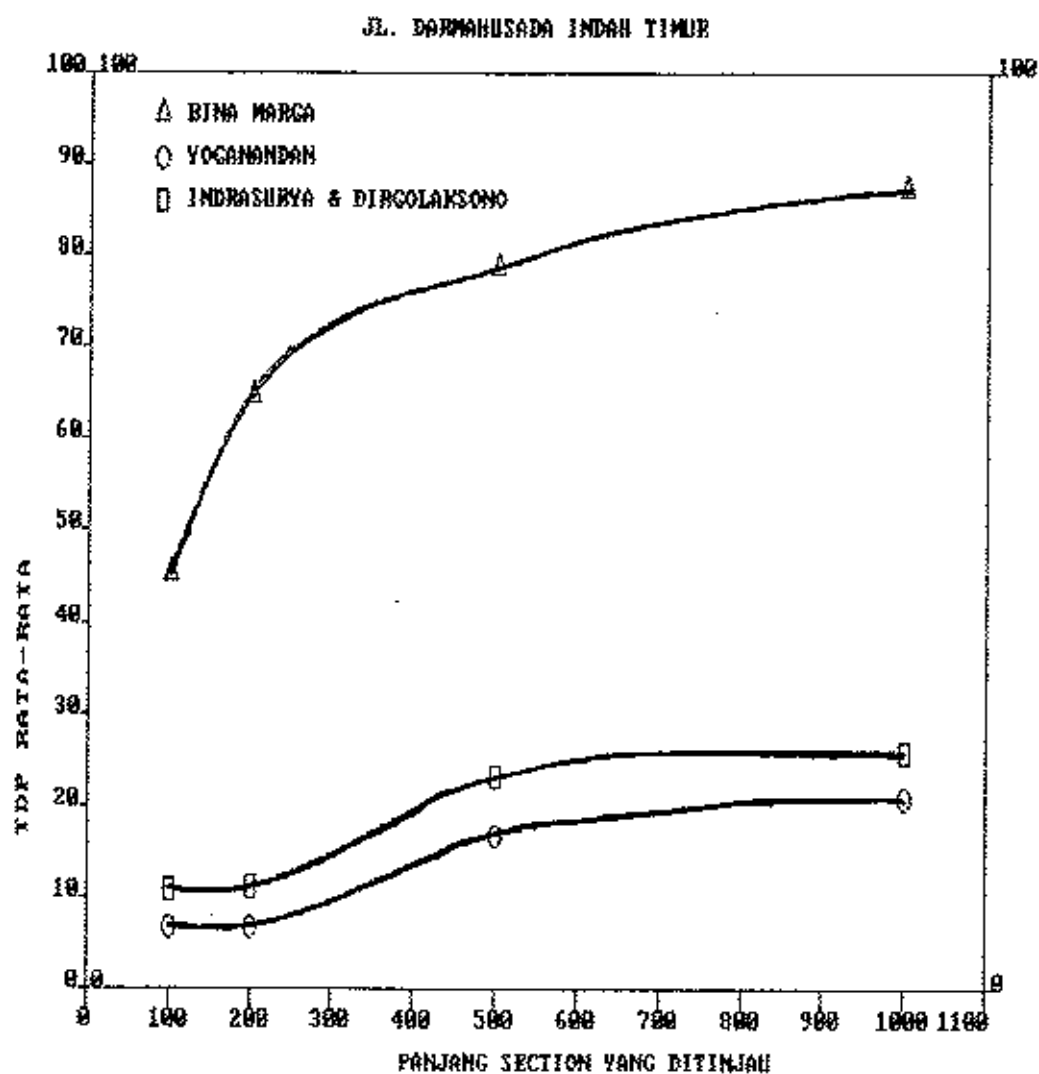
## JL. PROF. DR. MOESTOPO SELATAN



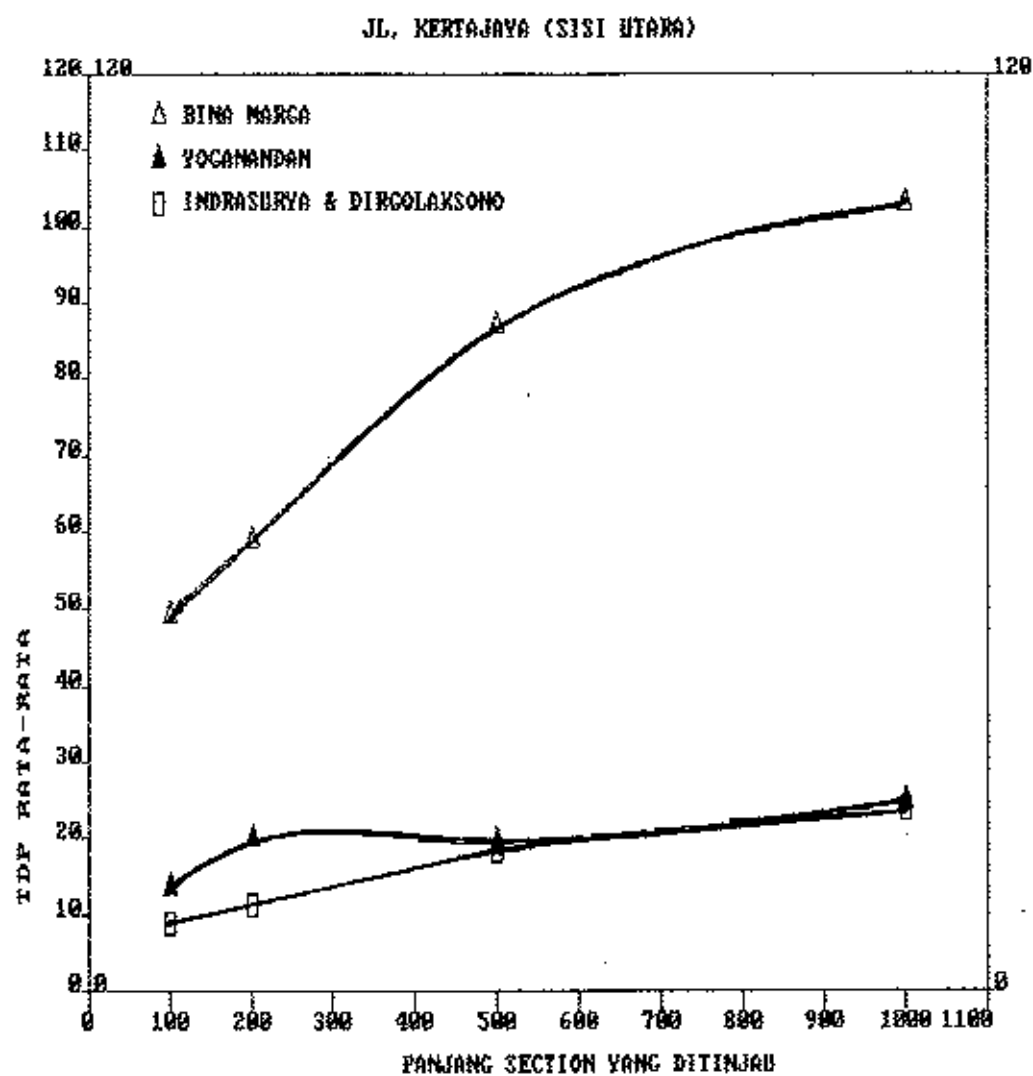
GAMBAR 6.47.



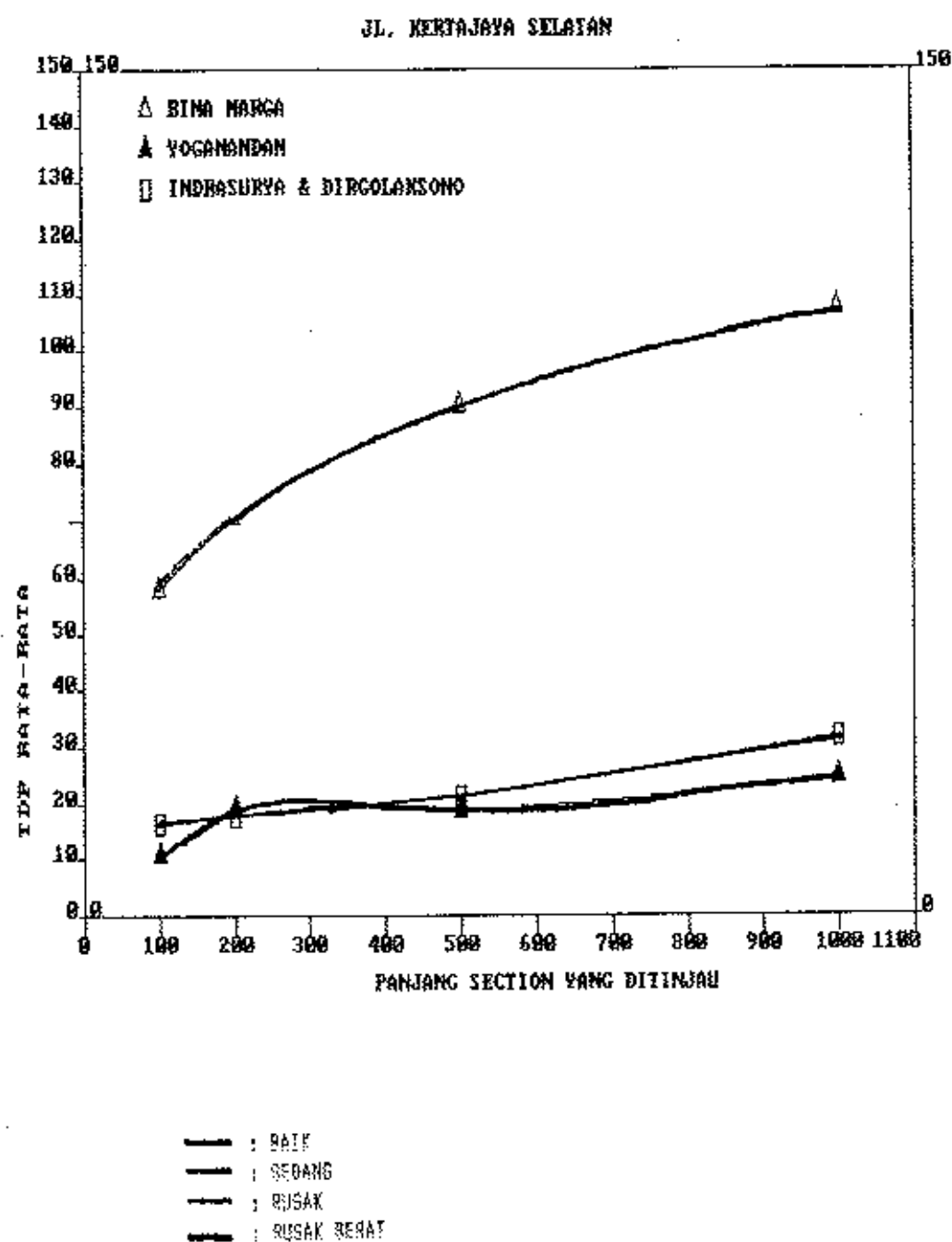
GAMBAR 6.48.



GAMBAR 6.49.

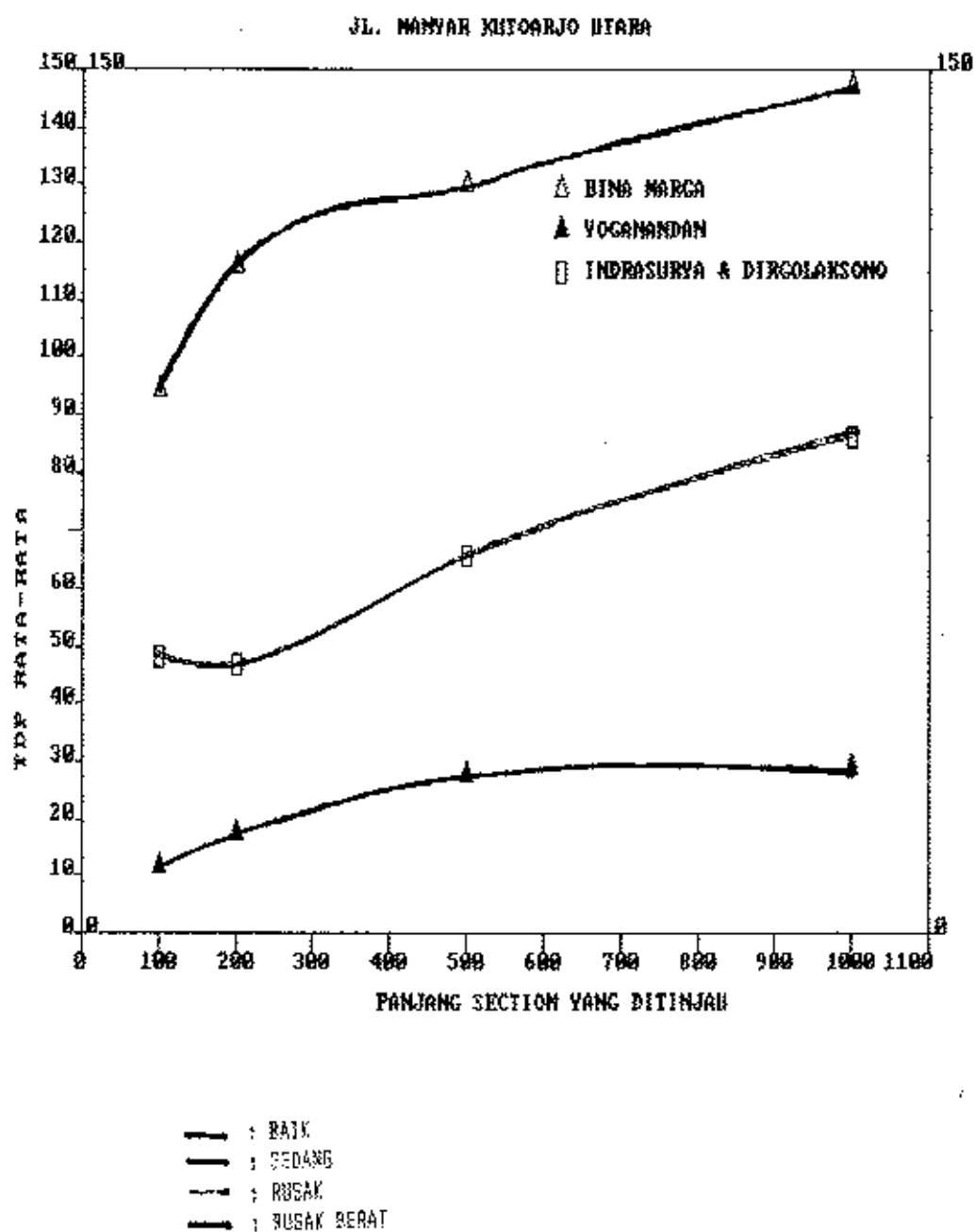


GAMBAR 6.50.

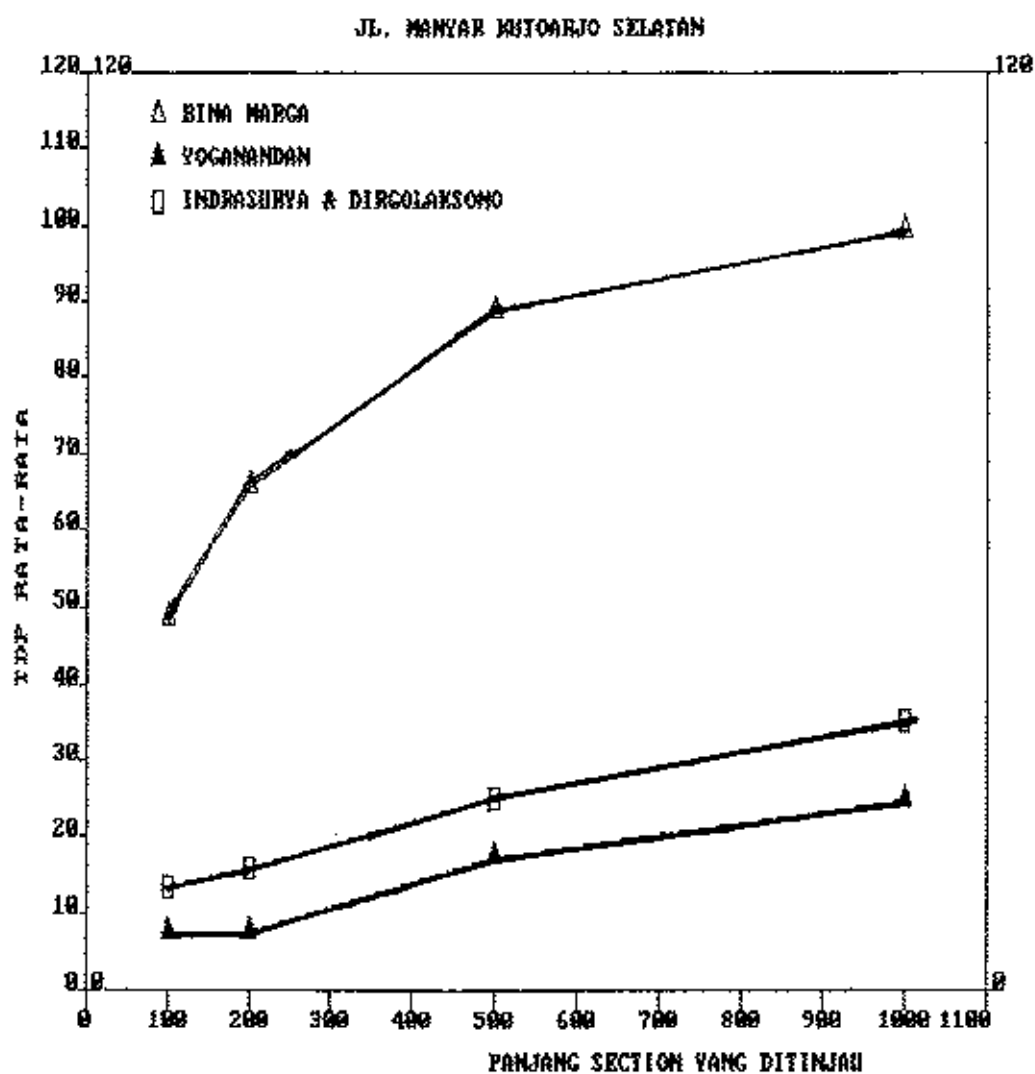


GAMBAR 6.51

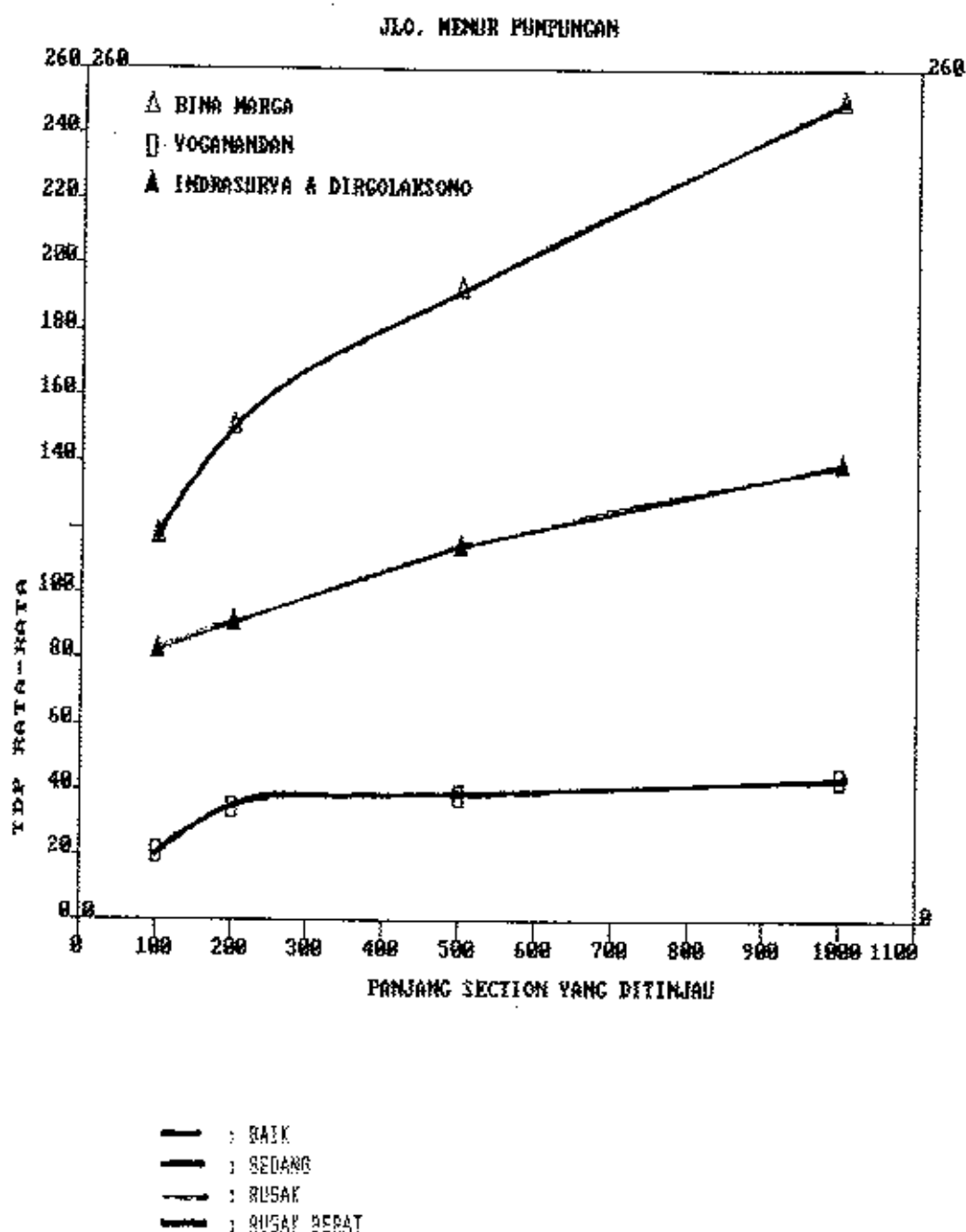




GAMBAR 6.51



GAMBAR 6.52.



GAMBAR 6.53.

TAHAP 6.4 NILAI KERUSAKAN BERDASARKAN PANJANG SISI 200M

NO			NAMA JALAN		JENIS NO	TOTAL NILAI KERUSAKAN					
			PER-	SEC-							
			NUKA	TION	BINA HARGA		YOGANANDAN		INDRASURYA		
			AN		*	**	*	**	*	**	
1	DR. MOESTOPO	PEM	{UTARA}	1	71.75	80.5	10.50	13.7	15.23	20.53	
				2	81.20	56.4	36.40	22.1	21.20	20.60	
				3	130.35	104.5	44.90	30.7	35.04	40.75	
				4	42.30	41.1	9.10	16.8	11.90	17.35	
				5	62.20	04.5	10.00	20.3	24.70	20.20	
2	DR. MOESTOPO	PEM	{SELATAN}	1	106.15	62	17.55	20.5	38.72	61.7	
				2	86.50	65.5	19.10	23.9	10.50	24.00	
				3	00.02	123.3	19.10	29.3	49.79	60.44	
				4	70.00	132.7	10.70	19.5	27.79	47.05	
				5	75.00	91	15.50	19	10.95	37.30	
3	KERTAJAYA	HRS	{UTARA}	1	11.53	27.43	0.05	12.9	6.10	7.4	
				2	26.00	35.5	10.00	15.7	6.60	4.2	
				3	43.00	57.35	15.05	23.1	0.39	11.45	
				4	59.50	73.4	27.60	19.9	7.45	11.63	
				5	96.25	99.5	37.10	26.5	15.49	17.3	
4	KERTAJAYA	HRS	{selatan}	1	37.00	54.65	4.35	9.1	6.32	0.95	
				2	54.00	66.65	11.60	20.2	13.97	10.90	
				3	63.00	69.1	12.05	22.4	16.57	20.13	
				4	59.00	75.7	11.45	24.8	11.66	17.15	
				5	70.00	85.95	13.35	17.7	19.00	23.75	
5	KUTAJAYA	PEM	{UTARA}	1	72.00	132.2	17.20	23.3	70.36	55.97	
				2	79.70	90.9	4.40	7.9	43.70	44.3	
				3	124.60	117.35	13.65	23.3	43.69	41.3	
				4	100.00	119.55	10.10	15.3	36.43	44.13	

KETERANGAN :

\* : NILAI BERDASARKAN PANJANG SEKSI 200M SECTION 100M

\*\* : NILAI KATA-KATA BERDASARKAN PANJANG SECTION 200M

TABEL 6.5 NILAI KERUSAKAN BERDASARKAN PANJANG SISI 200M (LANJUTAN)

NO	NAMA JALAN	JENIS	BO	TOTAL NILAI KERUSAKAN					
				PER- MUKA 2M	ISBC- TION	BINA KARGA	YOGABANDAN	INDRASURYA	
				*	**	*	**	*	**
6	MAHYAR	PERH	1	54.00	78.5	7.85	12.4	10.75	16
	KUTSARJO		2	42.00	57.75	4.88	1	13.02	15.33
	(SELATAN)		3	28.00	50.75	8.40	6.6	11.90	12.6
			4	22.20	75	8.65	1.2	13.49	20.25
7	DARMAHUSADA	HRS	1	37.99	57.6	8.35	16.3	7.85	13.3
	INDAH DARLAT		2	38.00	45	6.29	6.1	3.10	4.00
			3	45.55	60	6.45	9.7	6.90	10
			4	53.10	82	8.85	9	12.80	18.3
			5	29.00	51	3.00	3.6	5.90	12.05
			6	61.30	75.7	5.69	4.8	6.13	9.63
8	DARMAHUSADA	HRS	1	60.35	70.5	7.50	10.2	9.90	15.8
	INDAH TIMUR		2	53.45	85	3.95	4.6	9.20	12
			3	55.50	73.6	12.30	14.3	10.30	13.5
			4	27.00	40.5	5.00	6.0	3.40	6.3
			5	30.00	43.0	5.90	8.7	5.64	9.3
			6	54.00	76	3.40	9.7	6.54	11.300
9	KEBUD	PERH	1	104.05	136	23.55	21.3	40.60	42.42
	PURPUNGAN		2	63.25	70.4	17.15	10.9	24.30	29.2
			3	64.45	94.6	34.35	37.5	43.00	60.2
			4	133.65	103	37.05	42.0	63.90	93.35
			5	210.50	257	44.40	51.5	225.31	227.52

KETERANGAN : \* : NILAI RATA-RATA BERDASARKAN PANJANG SEKSI 100M

\*\* : NILAI BERDASARKAN PANJANG SEKSI 200M

TABEL 4.2 TOTAL NILAI KERUSAKAN BERDASARKAN PANJANG SEKSI 500 M

NO		NAMA JALAN		JEMIS	NO	TOTAL NILAI KERUSAKAN																			
						PERMU/SEC																			
						KABIN				TION				BINA MARGA				YOGANANDAN				INDRASURYA & DIRGOLAKSO			

**DEL 4 TOTAL NILAI KERUSAKAN BERDASARKAN PANJANG SEKSI 1000 M**

0	NAMA JALAN (JEMIS) NO :	TOTAL NILAI KERUSAKAN															
		PERKUMSEC-				BINA NARGA				YOGANANDAN				INDRASURYA			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	DR. MOESTOPDIPEN (UTARA)	1	86.14	73.97	92.28	113.15	15.32	22.32	26.16	28.40	17.55	27.28	34.40	46.30			
2	DR. MOESTOPDIPEN (SELATAN)	1	83.69	94.86	109.10	113.35	17.35	22.44	25.55	27.70	29.76	46.28	45.78	63.58			
3	DARMAHUSADA (HRS) (INDAH BARAT)	1	47.43	60.82	91.08	114.89	6.57	9.34	9.65	11.00	7.20	11.41	16.96	23.90			
4	DARMAHUSADA (HRS) (INDAH TIMUR)	1	45.19	64.46	78.65	87.85	6.69	6.88	16.85	20.80	18.79	11.29	23.10	26.00			
5	HANYAR KUTO (PEN) (ARJO UTARA)	1	94.94	115.75	129.60	146.60	11.34	17.38	27.20	28.70	47.92	46.58	65.55	85.18			
6	HANYAR KUTO (PEN) (ARJO SELATAN)	1	48.87	65.51	88.60	99.78	7.35	7.55	17.20	24.80	13.39	16.05	24.93	35.40			
7	KERTAJAYA (HRS) (UTARA)	1	48.89	50.61	86.85	102.40	13.41	19.62	19.58	20.80	8.81	11.20	18.20	23.83			
8	KERTAJAYA (HRS) (SELATAN)	1	58.80	73.43	89.66	107.18	10.55	18.84	18.65	24.40	15.34	17.79	21.34	31.80			
9	MEWUR (PEN) (PUMPUNGAN)	1	116.96	149.81	192.80	249.42	30.96	34.40	38.10	43.80	82.19	90.61	114.25	138.53			

**KETERANGAN :**

- \* : NILAI RATA-RATA BERDASARKAN PANJANG SEKSI 100 M  
 \*\* : NILAI RATA-RATA BERDASARKAN PANJANG SEKSI 200 M  
 \*\*\* : NILAI RATA-RATA BERDASARKAN PANJANG SEKSI 500 M  
 \*\*\*\* : NILAI BERDASARKAN PANJANG SEKSI 1000 M

Analisa data nilai kerusakan jalan

TABEL 6.8. NILAI KONDISI MASING-MASING JALAN BERDASARKAN PANJANG SEKSI 100 M, 200 M, 500 M DAN 1000 M.

NO	NAMA JALAN	KONDISI JALAN BERDASARKAN PANJANG SEKSI											
		100 M			200 M			500 M			1000 M		
		B	Y	I&D	B	Y	I&D	B	Y	I&D	B	Y	I&D
1	PROF.DR.MOESTOPO UTARA	4	2	1	4	2	2	4	4	2	4	4	3
2	PROF.DR.MOESTOPO SELATAN	4	2	2	4	2	3	4	4	3	4	4	3
3	DARMAHUSADA INDAH BARAT	2	1	1	3	1	1	4	1	1	4	1	2
4	DARMAHUSADA INDAH TIMUR	2	1	1	3	1	1	4	2	2	4	2	2
5	KERTAJAYA UTARA	2	2	1	3	2	1	4	2	1	4	4	2
6	KERTAJAYA SELATAN	3	1	1	4	2	1	4	2	2	4	4	2
7	MANYAR KUTOARJO UTARA	4	1	3	4	2	3	4	4	3	4	3	3
8	MANYAR KUTOARJO SELATAN	2	1	1	3	1	1	1	2	2	1	4	2
9	MENUR PUMPUNGAN	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4

KETERANGAN: 1 = BAIK  
 2 = SEDANG  
 3 = RUSAK  
 4 = RUSAK BERAT



golaksono: 7.20, 11.41. Terlihat bahwa jln. Darmahusada Indah Barat menurut panjang seksi 100 m dan 200 m cenderung sesuai dengan besar kerusakan yang terjadi di lapangan dimana jalan tersebut memang masih dalam kondisi baik. Kecenderungan kenaikan tersebut disebabkan faktor-faktor kerusakan yang sangat kecil ( $< 1\%$ ) masih diperhitungkan, oleh sebab itu sangat tepat yang dilakukan pada penyempurnaan dengan metode Indrasurya dan Dirgolaksono bahwa kerusakan yang sangat kecil ( $< 1\%$ ) tidak diperhitungkan karena tidak berpengaruh pada perkerasan jalan. Terlihat pada penilaian dengan metode Indrasurya dan Dirgolaksono menunjukkan penilaian pada jalan tersebut, baik itu berdasarkan panjang seksi 100 m, 200 m, 500 m dan 1000 m mengalami kenaikan nilai tetapi pengkondisian jalan masih sama yaitu jalan masih dalam kondisi baik. Sehingga dapatlah dikatakan bahwa penilaian dengan metode Indrasurya dan Dirgolaksono sampai dengan panjang seksi 1000 m, masih menunjukkan penilaian yang proporsional.

2. Berdasarkan pengalaman survey yang telah dilakukan dan hasil penilaian yang diperoleh bahwa pengamatan panjang seksi 100 m dan 200 m adalah lebih baik, lebih teliti dan lebih proporsional dalam pencatatan dan perhitungan besar prosentase pada jenis-jenis kerusakan yang terjadi daripada pengamatan berdasarkan panjang seksi yang lebih panjang, baik itu berdasarkan panjang seksi 500 m ataupun

1000 m. Pada evaluasi berdasarkan panjang seksi 500 m dan 1000 m, walaupun dalam melakukan survey/pengamatan para petugas survey masih mampu mengingat dan merekap semua jenis-jenis kerusakan yang terjadi sepanjang seksi jalan, tetapi agak kesulitan dalam melakukan perhitungan besar prosentase kerusakannya. Sehingga hasil evaluasi yang dilakukan tidak akurat dan tidak proporsional lagi, seperti yang telah ditunjukkan dalam hasil penilaian-penilaian yang cenderung mengkondisikan lebih buruk daripada kondisi jalan yang sebenarnya.

Nilai rata-rata total distress point berdasarkan panjang seksi 200 m lebih besar atau bisa dikatakan sama dengan nilai rata-rata yang diperoleh berdasarkan panjang seksi 100 m. Hal ini menunjukkan tingkat ketelitian dan keakuratan dalam penilaian kedua seksi tersebut adalah sebanding. Tetapi berdasarkan pengalaman survey yang telah dilakukan ternyata pengamatan yang dilakukan berdasarkan panjang seksi 100 m masih dirasa terlalu rapat dan pendek sehingga dirasa kurang praktis dan tidak efektif. Sebagai dasar untuk pertimbangan dalam kemudahan pelaksanaan survey dan memperhatikan hasil-hasil yang diperoleh, maka panjang seksi pengamatan berdasarkan 200 m adalah pilihan yang tepat karena praktis, dengan ketelitian pengamatan yang masih dapat diterima, dan hasil yang masih proporsional..

### 6.3. TINJAUAN CARA OBSERVASI MASING-MASING TIPE KERUSAKAN-JALAN.

Dari penerapan-penerapan metode tersebut didapatkan cara yang berbeda-beda dalam menentukan besar kerusakan pada masing-masing jenis kerusakan antara metode yang satu dengan yang lain. Adapun cara observasi yang dilakukan ada yang berdasarkan prosentase luas kerusakan terhadap luas seluruh seksi jalan atau berdasarkan prosentase panjang kerusakan terhadap panjang seksi jalan yang ditinjau. Seperti pada metode Binamarga besar kerusakan semua jenis kerusakan berdasarkan prosentase luas kerusakan terhadap luas seluruh seksi jalan yang ditinjau. Sedang pada metode Yoganandan sebagian jenis kerusakan seperti potholes dan patching cara observasi yang dilakukan berdasarkan prosentase luas kerusakan terhadap luas seluruh seksi jalan yang ditinjau. Pada kerusakan jenis retak cara observasi didasarkan atas tingkat keparahan kerusakannya dan besar kerusakan berdasarkan panjang dari kerusakannya terhadap panjang jalan yang ditinjau. Yang lebih proporsional dan obyektif adalah penilaian yang dilakukan pada metode penyempurnaan oleh Indrasurya dan Dirgolaksono dimana selain menurut tingkat kerusakan, juga penentuan pada besar masing-masing jenis kerusakan ada yang berdasarkan prosentase luas kerusakan terhadap luas seluruh seksi jalan dan kerusakan lainnya

berdasarkan prosentase panjang kerusakan terhadap panjang seksi jalan yang ditinjau. Untuk melihat lagi apakah cara observasi yang dilakukan metode penyempurnaan Indrasurya dan Dirgolaksono sudah sesuai dengan keadaan di lapangan ?

Oleh karena itu harus diketahui karakteristik dan kondisi sebenarnya dari masing-masing jenis kerusakan yang terjadi di lapangan, mungkin masih ada bentuk dan sifat dari kerusakan-kerusakan yang belum tercatat dan terdeteksi. Sehingga dari studi tersebut didapatkan cara observasi yang tepat dan proporsional untuk berbagai variasi dari semua jenis-jenis kerusakan yang terjadi. Kondisi masing-masing jenis kerusakan yang ditemui di lapangan dijelaskan sebagai berikut :

#### A. KERUSAKAN JENIS RETAK.

Berbagai tipe retak yang sering terjadi di lapangan, secara garis besar adalah terdiri dari : alligator crack, longitudinal cracking, transverse cracking, block cracking, dan edge cracking. Adapun kondisi dan perwujudan masing-masing tipe retak pada permukaan jalan yang sering ditemui di lapangan dapat dijelaskan sebagai berikut :

##### 1. ALLIGATOR CRACK.

Retak merupakan rangkaian kotak-kotak kecil menyerupai kulit buaya biasanya membentuk berupa luasan-luasan. Sehingga cara observasi yang tepat berdasarkan prosen-

tase luas kerusakan yang terjadi.

## 2. BLOCK CRACKING.

Yang termasuk dalam block cracking adalah random cracking, shrinkage crack, dan reflection crack.

Bentuk yang umum ditemui di lapangan dari retak-retak jenis ini hampir sama dengan alligator crack yaitu membentuk luasan-luasan. Jadi cara observasi yang tepat adalah berdasarkan prosentase luas kerusakan yang terjadi terhadap luas seluruh seksi jalan yang ditinjau.

## 3. LONGITUDINAL CRACKING.

Retak longitudinal terdiri dari edge joint crack, lane joint crack, widening crack, reflection crack yang berbentuk retakan memanjang. Pada umumnya berupa retak memanjang searah sumbu jalan dan disekitar jejak roda, sehingga cara observasi yang tepat adalah berdasarkan prosentase panjang kerusakan terhadap panjang seksi jalan yang ditinjau. Sedang untuk retak memanjang yang terjadi multiple pada satu tempat, pengaruhnya adalah lebih besar daripada retak yang tunggal dikarenakan telah membentuk suatu luasan. Oleh karena itu cara observasi yang tepat untuk bentuk longitudinal cracking semacam ini adalah berdasarkan prosentase luas antara bagian jalan yang mengalami kerusakan terhadap luas seluruh seksi jalan yang ditinjau.

#### 4. TRANSVERSE CRACKING.

Transverse cracking yang terjadi berupa retak melintang jalan. Panjang keretakan bisa sampai seluruh lebar jalan, setengah atau sebagian kecil dari lebar perkerasan jalan. Sedang tingkat keparahannya yang baik ditentukan berdasarkan panjang dan lebar retak yang terjadi. Pada kenyataannya jumlah retak melintang jalan ini bisa tunggal atau multiple, dimana pada panjang seksi yang ditinjau sering ditemui berulang-ulang sehingga cara observasi yang tepat adalah dilakukan berdasarkan prosentase panjang bagian jalan yang mengalami kerusakan terhadap panjang seksi jalan yang ditinjau.

#### 5. EDGE CRACKING.

Retak tepi yang terjadi biasanya sering ditemui berupa retak memanjang dengan atau berupa cabang melintang sepanjang tepi perkerasan jalan. Tingkat keparahannya ditentukan dari besar kerusakan yang terjadi dan pengaruhnya terhadap kestabilan struktur perkerasan dan terhadap lebar manfaat jalan. Karena kerusakan yang terjadi hanya pada tepi perkerasan maka cara observasi yang tepat adalah berdasarkan prosentase panjang tepi jalan yang mengalami kerusakan terhadap panjang seksi jalan yang ditinjau.

**B. KERUSAKAN JENIS PERUBAHAN BENTUK.**

Distortion atau kerusakan jenis perubahan bentuk terdiri dari depression, upheaval, corrugation, shoving, rutting dan utility cut depression. Biasanya kerusakan jenis perubahan bentuk terjadi secara bersama-sama pada panjang seksi jalan yang ditinjau. Tidak semua jenis-jenis kerusakan itu mudah dibedakan keadaannya di lapangan. Untuk upheaval dimana kerusakan diakibatkan oleh pengembangan subgrade komponen dan struktur perkerasan yang ekspansif, biasanya bentuk yang muncul di permukaan perkerasan terjadi perbedaan level. Untuk upheaval dimana kerusakan akibat pengembangan subgrade atau komponen dari struktur perkerasan yang ekspansif. Kerusakan yang muncul mengakibatkan perubahan level permukaan dimana terdapat cembungan dan cekungan seperti ambles, sehingga kerusakan upheaval ini sulit dibedakan dengan depressions. Sedangkan kedua jenis kerusakan ini sering ditemui dalam bentuk luasan-luasan. Oleh karena mempunyai kesamaan sifat dan performance, kedua jenis kerusakan ini untuk cara observasi yang dilakukan adalah sama yaitu berdasarkan prosentase luas seluruh kerusakan yang terjadi terhadap luas seluruh seksi jalan yang ditinjau. Kerusakan jenis perubahan bentuk yang juga sering ditemui di lapangan adalah corrugation (keriting) pada jalan akibat gerakan plastis perkerasan yang berupa

bukit dan cekungan-cekungan, biasanya membentuk suatu luasan. Oleh karena itu cara observasi yang tepat adalah berdasarkan prosentase luas kerusakan yang terjadi terhadap luas seksi jalan yang ditinjau. Oleh karena shoving dan corrugation mempunyai kesamaan-kesamaan sifat, performance dan bentuk yang muncul pada permukaan perkerasan, maka observasi yang dilakukan adalah sama.

Untuk utility cut depression, yang ditemui di lapangan seringkali penggalian dan pengerusakan yang dilakukan terhadap perkerasan tidak diimbangi dengan back fill dan deep patching yang baik. Seringkali bahan material yang digunakan untuk back fill dan deep patching adalah material yang jelek, dan cenderung seadanya dan juga pemadatan yang kurang sehingga menyebabkan tambalan cepat mengalami depression. Hal ini mengurangi penampilan permukaan jalan, mempengaruhi stabilitas perkerasan dan dapat menampung air. Apabila depresi yang diakibatkan cukup dalam, dapat membahayakan lalu lintas dan mengurangi riding quality. Utility cut depression yang sering ditemui di lapangan biasanya berupa luasan-luasan baik kearah memanjang jalan atau melintang jalan, sehingga cara observasi yang tepat adalah berdasarkan prosentase luas kerusakan yang terjadi terhadap luas seksi jalan yang ditinjau. Disamping kerusakan-kerusakan tersebut terdapat pula kerusakan rutting yang umumnya ditemui



adalah memanjang dan terjadi disekitar jejak roda, sehingga cara observasi yang tepat adalah berdasarkan panjang bagian jalan yang mengalami kerusakan.

C. KERUSAKAN JENIS CACAT PERMUKAAN.

Disintegration atau jenis cacat permukaan yang sering ditemui di lapangan adalah potholes (lubang) dan ravelling (pelepasan butir). Kedua jenis kerusakan ini biasanya terjadi membentuk suatu luasan-luasan, oleh karena itu cara observasi yang tepat dilakukan adalah berdasarkan luas kerusakan yang terjadi terhadap luas seksi yang ditinjau.

D. KERUSAKAN JENIS KELICINAN PERMUKAAN.

Kerusakan jenis kelicinan permukaan yang sering terjadi di lapangan adalah bleending (excess asphalt), sedang polished aggregate sulit diamati di lapangan, selain itu juga jarang ditemukan. Excess asphalt yang terjadi umumnya berupa luasan, maka cara observasi yang tepat berdasarkan prosentase luasan yang mengalami excess asphalt.

E. PATCHING.

Patching atau tambalan yang sering ditemui di lapangan berbentuk suatu luasan sehingga cara observasi

yang dilakukan berdasarkan prosentase luas tambalan terhadap luas seluruh seksi jalan yang ditinjau.

Tambalan-tambalan yang ditemui di lapangan mempunyai kondisi yang berbeda-beda dan bervariasi antara lain : bahan tambalan sama dengan bahan perkerasan awal tetapi tidak rata, mulai retak, atau mulai mengelupas, bahan tambalan lebih jelek daripada bahan perkerasan awal atau keadaan tambalan telah rusak. Kondisi ini menunjukkan tingkat keparahan dari tambalan tersebut.

#### 6.4. TINJAUAN TERHADAP METODE-METODE YANG DIPAKAI .

Dari hasil yang diperoleh dari penerapan-penerapan metode-metode antara lain: Bina Marga, Yoganandan, dan Indrasurya & Dirgolaksono, untuk evaluasi kerusakan jalan-jalan yang ditinjau didapatkan beberapa kelebihan-kelebihan dan kekurangan-kekurangan sebagai berikut:

##### A. METODE YOGANANDAN.

Kelebihan pada metode ini adalah dalam kriteria penilaiannya telah memasukkan evaluasi terhadap performance dari permukaan perkerasan dibagi menjadi 5 (lima) kategori yaitu : close, fatty, hungry, fretting, dan disintegrating. Selain itu juga dalam penilaian retak sudah dirinci menurut tipe-tipe retak yang memang mudah untuk dibedakan di lapangan, serta menurut tingkat dan besar kerusakannya. Kelebihan lain dalam penilaian kondisi drainase cukup baik karena telah merinci fasilitas-fasilitas drainase dengan kondisinya dalam mendukung sistim pengaliran air pada perkerasan jalan seperti connection, trotoar, kerb, saluran drainase beserta sistim alirannya, kondisi bahu jalan. Hal tersebut sangat baik sebagai bahan pertimbangan dan masukan untuk penyempurnaan metode dalam menganalisa sistim drainase.

Disamping itu ada beberapa kekurangan-kekurangan pada metode Yoganandan antara lain :

- Pada jenis kerusakan potholes dan patching hanya dievaluasi berdasarkan prosentase besar kerusakannya, sedang berdasarkan tingkat keparahannya tidak dijelaskan, sedang kenyataan di lapangan kondisi kerusakan ini mempunyai varisasi pada tingkat keparahan kerusakannya dan mudah dibedakan.
- Untuk jenis kerusakan rutting dan depression (ambles) hanya dievaluasi menurut tingkat keparahannya, sedang besar kerusakannya tidak diperhitungkan. Kenyataan di lapangan, depression dan rutting tidak hanya terjadi setempat.
- Pada kerusakan retak dalam penilaiannya adalah hanya diambil rata-rata dari kerusakan yang dominan terjadi sepanjang jalan baik itu terhadap besar kerusakan ataupun tingkat keparahannya, kenyataan pada panjang seksi jalan yang ditinjau retak bervariasi baik terhadap tingkat keparahan kerusakannya maupun besarnya.
- Kesalahan lain adalah pada besar penilaian antara rutting dan depression yang mempunyai nilai sama, sedangkan depression mempunyai pengaruh yang lebih berbahaya terhadap perkerasan daripada rutting sehingga bobot penilaian yang diterapkan tidak baik. Sedang penilaian antara potholes dan patching dinilai sama.

Sebenarnya potholes jauh lebih berbahaya daripada patching, karena cepat dan besar faktor pengrusakannya terhadap struktur perkerasan. Oleh karena itu lubang perlu mendapat alokasi nilai yang tinggi daripada patching.

- Penilaian riding quality (kenyamanan perjalanan) tidak dievaluasi dalam kriteria penilaiannya. Riding Quality adalah wujud utama pelayanan jalan yang pertama kali memberi kesan oleh pemakai jalan bahwa jalan ini dalam kondisi baik atau tidak !, sehingga penilaian terhadap riding quality seharusnya diberikan dalam sistim evaluasi.

#### B. METODE BINA MARGA.

Kelebihan metode Bina marga adalah hampir semua jenis kerusakan yang sering terjadi pada perkerasan jalan-jalan di Indonesia sudah dimasukkan pada kriteria penilaian. Secara umum masing-masing jenis kerusakan sudah dilakukan pembagian menurut besar prosentase kerusakannya menjadi 4 kategori yaitu sedikit sekali, sedikit, sedang dan banyak.

Adapun kekurangan-kekurangan pada metode ini antara lain :

Pada penilaian kerusakan retak tidak dirinci menurut masing-masing bentuk atau tipe dari kerusakan retaknya,

apakah itu alligator crack, block cracking, transverse cracking, ataupun longitudinal cracking sedangkan kenyataan di lapangan masing-masing tipe retak tersebut mudah dibedakan.

Kekurangan-kekurangan secara umum penilaian semua jenis kerusakan tidak didasarkan pada tingkat keparahannya yang bervariasi pada setiap panjang seksi jalan yang ditinjau.

Kesalahan lain dalam penilaian ambles dan belahan diberi nilai yang sama, sedangkan ambles lebih berbahaya pengaruhnya terhadap stabilitas konstruksi perkerasan jalan sehingga perlu diberi nilai yang lebih besar.

Demikian juga pada penilaian juga pada lubang dan alur diberi nilai yang sama, sedangkan lubang jauh lebih berbahaya faktor pengerusakannya terhadap perkerasan jalan, selain itu juga dapat membahayakan pemakai jalan dengan resiko yang lebih besar. Oleh karena itu lubang harus diberi alokasi nilai yang lebih besar daripada alur dan kerusakan yang lainnya.

Maka secara umum kriteria penilaian pada masing-masing jenis dan besar kerusakan tidak proporsional karena hasil Total distress point yang diperoleh dengan metode Bina Marga tidak sesuai dengan kondisi jalan yang sebenarnya, bahkan cenderung lebih buruk.

Pada metode ini juga diberikan evaluasi penilaian terhadap kenyamanan perjalanan (riding quality), tetapi dalam kriteria penilaian hanya dibagi menjadi 3 kategori yaitu: nyaman, kurang nyaman, dan tidak nyaman. Pembagian tersebut tidak disertai dengan batasan-batasan yang pasti, sehingga penilaian yang dilakukan hanya berdasarkan persepsi masing-masing petugas survey.

#### C. METODE INDRASURYA DAN DIRGOLAKSONO.

Kelebihan dalam metode ini adalah hampir semua jenis kerusakan yang sering ditemui pada ruas-ruas jalan di Indonesia sudah dimasukkan dalam kriteria penilaiannya. Pada retak telah dipisahkan menurut tipe retaknya yaitu alligator crack, transverse cracking, longitudinal cracking dan block cracking. Pada block cracking terdiri dari random cracking, shrinkage cracking dan reflection crack, karena 3 tipe retak itu mempunyai bentuk dan sifat yang sama, maka sudah tepat untuk dijadikan satu paket dalam kriteria penilaian.

Secara umum semua jenis dikategorikan menurut besar kerusakan dan tingkat keparahan kerusakannya. Cara observasi untuk prosentase besar kerusakan masing-masing jenis kerusakan pada metode ini sudah baik karena sesuai dengan bentuk umumnya kerusakan yang

terjadi, baik itu berdasarkan prosentase luas area ataupun berdasarkan prosentase panjang seksi jalan. Untuk pembagian kategori menurut tingkat keparahannya adalah sudah tepat karena kerusakan yang terjadi bervariasi dan berbeda-beda pada suatu ruas jalan. Kelebihan lain dalam metode ini telah dimasukkan faktor pengrusakan masing-masing jenis kerusakan pengaruhnya terhadap struktur perkerasan jalan. Untuk lubang dialokasi tinggi karena memang lubang mempunyai pengaruh yang besar dan cepat merusak pada perkerasan jalan daripada kerusakan-kerusakan jenis lain dan sangat berbahaya untuk pemakai jalan.

Untuk penilaian riding quality dibagi menjadi 5 kategori, ini sudah dirasa sudah tepat, karena sesuai dengan pengkondisian dan dapat dirasakan nilai kenyamanan perjalanannya oleh para petugas survey sesuai dengan batasan-batasan yang telah ditentukan tersebut. Kekurangan-kekurangan pada metode Indrasurya dan Dirgolaksono ini antara lain dalam penilaian drainase hanya didasarkan pada sistim drainase yang berpengaruh langsung pada perkerasan jalan seperti: besar genangan yang terjadi pada permukaan perkerasan yang diwujudkan dengan besar kecenderungan performance permukaan jalan menahan air, adanya banjir pada perkerasan, dan pada bangunan saluran drainasenya sendiri secara global.



Sehingga dalam hal ini bentuk realitas terhadap struktur bangunan yang berperan langsung terhadap pengaliran air pada perkerasan jalan tersebut tidak dirinci pada kriteria penilaiannya.

## BAB VII

### PENUTUP

---

Pada Bab terakhir ini, pertama penulis akan memaparkan kesimpulan dari studi yang telah dilakukan seperti yang telah dibahas dan diuraikan pada bab-bab sebelumnya.

Karena survey di lapangan untuk evaluasi kerusakan jalan dilakukan oleh personil-personil dari berbagai disiplin ilmu yang berbeda, tentunya tingkat pemahaman mengenai hal-hal yang berkaitan dengan struktur perkerasan jalan sangat terbatas, sebatas metode evaluasi kerusakan jalan yang kami gunakan untuk studi ini. Selain itu, beberapa survey ada yang kami lakukan secara bersama dan ada pula yang dilakukan secara berkelompok. Ini disebabkan karena kesempatan antar petugas survey yang berbeda-beda, sehingga kesimpulan dan argumentasi yang kami paparkan belum tentu akurat dan masih banyak mengandung kelemahan-kelemahan.

Disamping kedua hal tersebut diatas, masih ada beberapa kendala lainnya yang turut memperlemah kesimpulan yang kami berikan. Kami sadar bahwa studi kerusakan yang kami lakukan ini belum tuntas dan belum memecahkan catatan-catatan dari studi evaluasi kerusakan jalan sebelumnya.

Selanjutnya, yang kedua akan kami berikan adalah

yang mungkin dapat bermanfaat pada kesempatan- kesempatan yang lain.

#### 7.1. KESIMPULAN

Berdasarkan studi yang telah kami lakukan, sebagaimana yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya dan adanya keterbatasan serta kendala-kendala yang telah disampaikan di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

A. Dari hasil nilai total distress point yang diperoleh beserta variabel-variabelnya, didapatkan prioritas penanganan dan perbaikan untuk jalan-jalan yang ditinjau berdasarkan masing-masing metode yang digunakan adalah sebagai berikut :

- Metode Bina Marga :

1. Jalan Menur Pumpungan
2. Jalan Manyar Kutoarjo Utara
3. Jalan Prof. dr. Moestopo Utara
4. Jalan Prof. dr. Moestopo Selatan
5. Jalan Kertajaya Selatan
6. Jalan Kertajaya Utara
7. Jalan Manyar Kutoarjo Selatan
8. Jalan Dharmahusada Indah Timur
9. Jalan Dharmahusada Indah Barat

- Metode Yoganandan :

1. Jalan Menur Pumpungan
2. Jalan Prof. dr. Moestopo Selatan
3. Jalan Prof. dr. Moestopo Utara
4. Jalan Kertajaya Utara
5. Jalan Manyar Kutoarjo Utara
6. Jalan Kertajaya Selatan
7. Jalan Manyar Kutoarjo Selatan
8. Jalan Dharmahusada Indah Timur
9. Jalan Dharmahusada Indah Barat

- Metode Indrasurya dan Dirgolaksono :

1. Jalan Menur Pumpungan
2. Jalan Manyar Kutoarjo Utara
3. Jalan Prof. dr. Moestopo Selatan
4. Jalan Prof. dr. Moestopo Utara
5. Jalan Kertajaya Selatan
6. Jalan Manyar Kutoarjo Selatan
7. Jalan Kertajaya Utara
8. Jalan Dharmahusada Indah Timur
9. Jalan Dharmahusada Indah Barat

B. Hasil penilaian antar surveyor berdasarkan metode yang digunakan mempunyai kecenderungan yang sama pada setiap seksi jalan yang ditinja. Adanya variasi penilaian antar surveyor dikarenakan dalam evaluasi kerusakan jalan



secara visual masih dipengaruhi faktor subyektifitas penilaian, yang diantaranya adalah :

- kesalahan dalam menghitung besar kerusakan
- kesalahan dalam mengidentifikasikan tingkat kerusakan

C. Variasi penilaian antar surveyor pada metode Bina Marga sangat besar. Hal ini dikarenakan nilai antar besar kerusakan yang satu dengan yang lain mempunyai perbedaan yang besar.

D. Sebelum dikorelasikan, perbandingan antara ketiga metode adalah sebagai berikut :

- Penilaian dengan metode Binamarga mempunyai kecenderungan yang lebih buruk daripada kondisi sebenarnya di lapangan.
- Penilaian dengan metode Yoganandan mempunyai kecenderungan penilaian kondisi jalan yang lebih baik daripada pada kondisi jalan sebenarnya di lapangan.
- Penilaian dengan metode Indrasurya dan P. Dirgolaksono mempunyai variasi penilaian kondisi jalan yang cukup proporsional (sesuai dengan kondisi di lapangan).

E. Setelah dikorelasikan ke dalam metode Indrasurya dan P. Dirgolaksono, maka perbandingan antar 3 metode yang digunakan didapatkan sebagai berikut :

- Penilaian dengan metode Binamarga mempunyai kecenderungan

Indrasurya dan P.Dirgolaksono, sudah dirasa cukup proporsional dan pengkondisiannya sesuai dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Dalam penilaiannya, masing-masing jenis kerusakan telah dikategorikan berdasarkan efek pengerusakannya terhadap perkerasan dan telah memasukkan pengerusakan pada perhitungan total distress point, dimana lubang dialokasikan tinggi. Cara observasi sudah disesuaikan dengan kondisi sebenarnya di lapangan.

- H. Dari studi yang dilakukan, didapatkan bahwa semakin panjang seksi jalan yang ditinjau semakin besar pula nilai total distress point yang diperoleh. Dari sini dapat ditentukan panjang seksi jalan yang praktis dan efektif untuk pelaksanaan evaluasi kerusakan jalan secara visual, yaitu pengamatan berdasarkan panjang seksi jalan 200-m.
- I. Dari hasil penilaian Riding Quality, menunjukkan tidak ada hubungan secara langsung dengan besar nilai kerusakan jalan yang diperoleh. Hal ini disebabkan nilai Riding Quality dipengaruhi dengan adanya Profile Distorsion dan tambalan-tambalan yang tidak baik. Jadi tidak dipengaruhi oleh semua jenis kerusakan.
- J. Dalam menentukan urutan prioritas sistem penanganan jalan, masih belum dapat digabungkan secara langsung

antara nilai kondisi kerusakan jalan dengan kondisi drainase, sehingga nilai kondisi drainase yang diperoleh hanya sebagai catatan untuk pertimbangan urutan penanganan kerusakan jalan.

## 7.2. SARAN

Dari kesimpulan tersebut di atas dan beberapa hal-hal yang masih belum dapat diselesaikan dari studi yang dilakukan ini, selanjutnya diberikan saran-saran sebagai berikut :

Karena pada sistem evaluasi kerusakan dari hasil penyempurnaan Indrasurya dan Dirgolaksono untuk penilaian kondisi drainase hanya berdasarkan pengaruh langsung yang terlihat pada perkerasan jalan, maka perlu dirinci dan dimanifestasikan ke bentuk fisik daripada sistem pengaliran airnya, seperti kondisi shoulders, kerb, inlet, saluran drainase, marka jalan dan trotoar atau lainnya dari daerah milik jalan yang mempunyai peranan dan pengaruh terhadap struktur perkerasan jalan.

an penilaian kondisi jalan yang lebih buruk daripada kondisi jalan yang sebenarnya di lapangan.

- Penilaian dengan metode Yoganandan dan metode Indrasurya/Dirgolaksono mempunyai kecenderungan penilaian yang sama dimana pengkondisian mendekati keadaan yang sebenarnya di lapangan.

F. Pada kriteria penilaian berdasarkan metode Binamarga dan Yoganandan, masih terdapat kekurangan-kekurangan, antara lain :

- Dalam bobot penilaian antar jenis kerusakan yang satu dengan yang lain.
- Cara observasi masing-masing jenis kerusakan yang kurang sesuai dengan kondisi kerusakan yang terjadi sebenarnya di lapangan.
- Pembagian terhadap tingkat kerusakan yang tidak diidentifikasi dan dijelaskan secara mendetail.
- Masing-masing jenis kerusakan jalan tidak dikategorikan berdasarkan faktor pengerusakannya terhadap struktur perkerasan jalan.
- Kerusakan lubang tidak dikategorikan dan dialokasikan dengan nilai yang tinggi, padahal pengaruhnya paling berbahaya karena cepat merusak perkerasan daripada kerusakan lainnya.

G. Pada penilaian menggunakan metode hasil penyempurnaan



## DAFTAR PUSTAKA

1. Asphalt Institute. 1983. ES-1 Asphalt technology and Construction Practice. The Asphalt Institute, Maryland.
2. Asphalt Institute. 1983. MS-16 Asphalt in Pavement Maintenance. The Asphalt Institute, Maryland.
3. Asphalt Institute. 1983. MS-17 Asphalt overlays for Highway and Street Rehabilitation, The Asphalt Institute, Maryland.
4. Bina Marga. 1979. Manual Penilaian Kondisi Permukaan Jalan. DPMJ, Bandung.
5. Bina Marga. 1983. Manual Pemeliharaan Jalan. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
6. Bina Marga. 1990. Pedoman Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan Wilayah Perkotaan. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
7. Dirgolaksono, Prihatin. 1990. Studi Penyempurnaan Metode Penilaian Kerusakan Jalan Berdasarkan Evaluasi Visual untuk Kondisi Kerusakan Jalan di Indonesia. Tugas Akhir, FTSP ITS, Surabaya.
8. Hass, R. and Hudson, W.R.. 1978. Pavement Management System. McGraw-Hill, New York.

9. Harianto, M.T. dan Abidin, Z.. 1988. Study Kondisi Pavement Distress pada Ruas-ruas Jalan di kota Surabaya Bagian Utara Berdasarkan Metode Evaluasi Visual. Tugas Akhir, FTSP ITS, Surabaya.
10. Mochtar, I.B. dan S., Sudjanarko. 1993. Jalan Raya II. Jurusan Teknik Sipil ITS, Surabaya.
11. Oglesby, Clarkson H., and Hicks, R. Garry. 1982. Highways Engineering. John Willey & Sons, New York.
12. Yoganandan, G.M.. 1988. The Assessment of Maintenance Needs of City Roads. Paper, Jakarta.